

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 761 772 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.1997 Patentblatt 1997/11

(51) Int Cl.⁶: **C09B 69/08**, C09B 1/00,
C09B 7/02, C09B 29/036,
C09B 5/62, C09B 19/02,
C09B 47/26, C09B 57/04,
C09B 7/00, C09B 48/00

(21) Anmeldenummer: **96810476.0**

(22) Anmeldetag: **19.07.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

(71) Anmelder: **Ciba Specialty Chemicals Holding Inc.**
4057 Basel (CH)

(30) Priorität: **28.07.1995 CH 2222/95**
19.10.1995 CH 2968/95

(72) Erfinder: **Hall-Goulle, Véronique**
3012 Bern (CH)

(54) **Lösliche Chromophore mit leicht abspaltbaren löslichmachenden Gruppen**

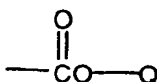
(57) Verbindungen der Formel



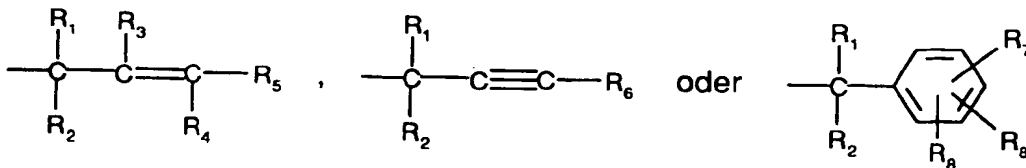
worin x eine ganze Zahl zwischen 1 und 4 bedeutet,

A für den Rest eines Chromophors der Chinacridon-, Anthrachinon-, Perylen-, Indigo-, Chinophthalon-, Isoindolinon-, Isoindolin-, Dioxazin, Phthalocyanin, Diketopyrrolopyrrol- oder Azoreihe steht, der x mit B verbundene N-Atome, vorzugsweise mit mindestens einer unmittelbar benachbarten oder konjugierten Carbonylgruppe, enthält.

B für eine Gruppe der Formel



steht, und, wenn x 2, 3 oder 4 bedeutet, auch ein-, zwei- oder dreimal Wasserstoff sein kann, wobei Q eine Gruppe der Formel



ist Diese löslichen Chromophore können sehr leicht durch Erhitzen, selbst im Substrat, in welchem sie problemlos in gelöster Form eingearbeitet werden können, zu den entsprechenden Pigmenten umgewandelt werden.

Für die Bedeutung der Reste R₁-R₈ wird auf Anspruch 1 verwiesen.

EP 0 761 772 A1

Beschreibung

Die vorliegende Anmeldung betrifft neue lösliche Chromophore mit leicht abspaltbaren löslichmachenden ungesättigten Hydrocarbyloxycarbonylgruppen. Dank dieser Eigenschaft können diese Chromophore sehr leicht selbst im Substrat, in welchem sie problemlos in gelöster Form eingearbeitet werden können, zu den entsprechenden Pigmenten umgewandelt werden.

Aus EP-A 648 770 und 648 817 sind Carbamatgruppen enthaltende lösliche Chromophore bekannt, die durch Erhitzen auf höhere Temperaturen und daraus folgender Abspaltung der die Carbamatreste bildenden Hydrocarbyloxycarbonylgruppen in die entsprechenden Pigmente überführt werden können. Unter zahlreichen anderen werden generisch auch Alkenylcarbamate erwähnt.

Es wurde nun gefunden, dass lösliche Chromophore mit in β -Stellung zum Sauerstoff der Carbonyloxygruppe ungesättigten Carbamatresten gegenüber den nächstvergleichbaren bekannten Carbamatgruppen enthaltenden löslichen Chromophoren ohne diese Eigentümlichkeit ganz überraschend bei deutlich tieferen Temperaturen, d.h. mit einem beachtlich geringeren Energieaufwand, in die entsprechenden Pigmente überführt werden können.

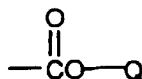
Die vorliegende Erfindung betrifft demnach Verbindungen der Formel



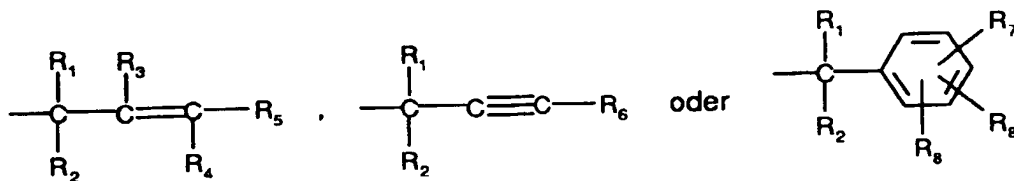
worin x eine ganze Zahl zwischen 1 und 4 bedeutet,

A für den Rest eines Chromophors der Chinacridon-, Anthrachinon-, Perylen-, Indigo-, Chinophthalon-, Isoindolinon-, Isoindolin-, Dioxazin, Phthalocyanin, Diketopyrrolopyrrol- oder Azoreihe steht, der x mit B verbundene N-Atome, vorzugsweise mit mindestens einer unmittelbar benachbarten oder konjugierten Carbonylgruppe, enthält,

B für eine Gruppe der Formel



steht, und, wenn x 2, 3 oder 4 bedeutet, auch ein-, zwei- oder dreimal Wasserstoff sein kann, wobei Q eine Gruppe der Formel

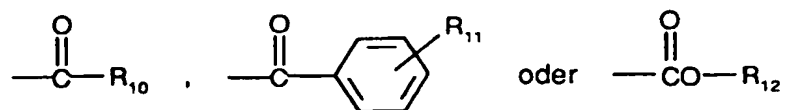


ist, worin

R_1 und R_2 unabhängig voneinander Wasserstoff, C_1 - C_{24} -Alkyl, durch O, S oder $\text{N}(\text{R}_9)_2$ unterbrochenes C_1 - C_{24} -Alkyl, C_3 - C_{24} -Alkenyl, C_3 - C_{24} -Alkinyl, C_4 - C_{12} -Cycloalkyl, C_4 - C_{12} -Cycloalkenyl, unsubstituiertes oder durch C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, Halogen, Cyano oder Nitro substituiertes Phenyl oder Biphenyl bedeuten,

R_3 , R_4 und R_5 unabhängig voneinander Wasserstoff, C_1 - C_{24} -Alkyl oder C_3 - C_{24} -Alkenyl sind,

R_6 Wasserstoff, C_1 - C_{24} -Alkyl, C_3 - C_{24} -Alkenyl oder eine Gruppe der Formel



ist,

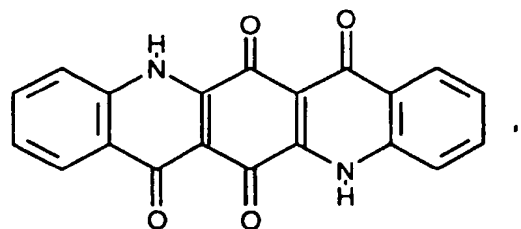
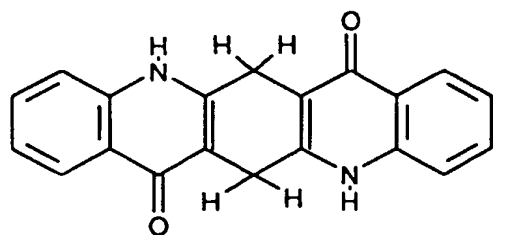
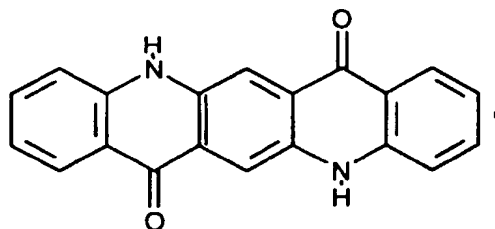
R_7 und R_8 unabhängig voneinander Wasserstoff, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, Halogen, Cyano, Nitro, $N(R_9)_2$ unsubstituiertes oder durch Halogen, Cyano, Nitro, C_1 - C_6 -Alkyl oder C_1 - C_6 -Alkoxy substituiertes Phenyl bedeuten,

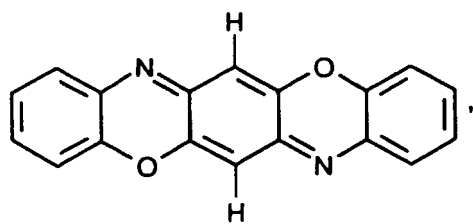
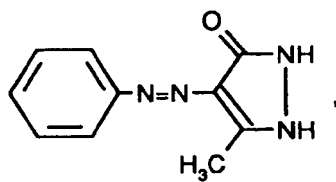
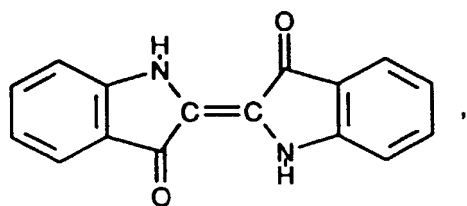
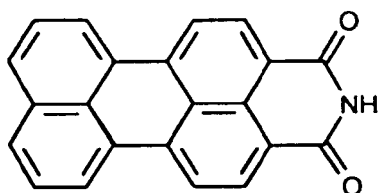
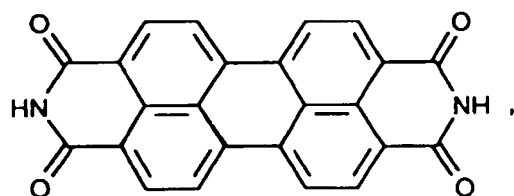
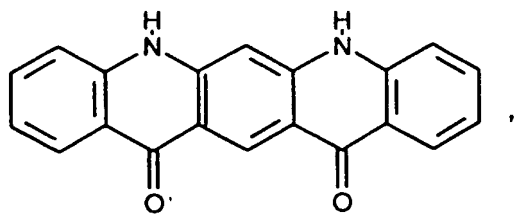
R_9 und R_{10} C_1 - C_6 -Alkyl, R_{11} Wasserstoff oder C_1 - C_6 -Alkyl und R_{12} Wasserstoff, C_1 - C_6 -Alkyl, unsubstituiertes oder durch C_1 - C_6 -Alkyl substituiertes Phenyl sind.

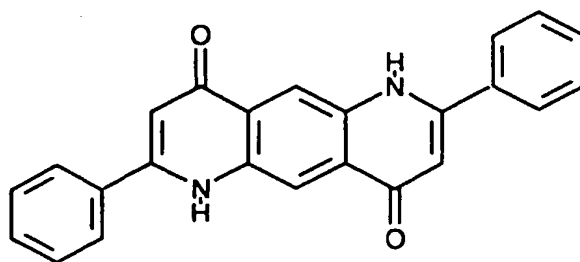
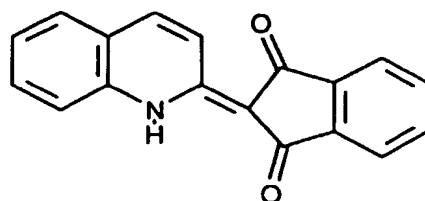
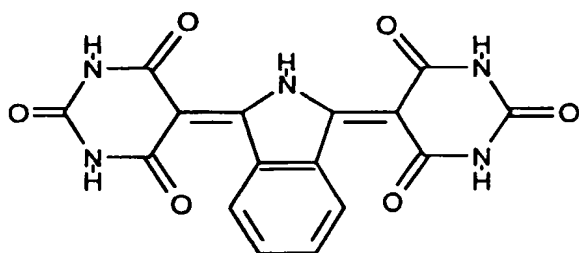
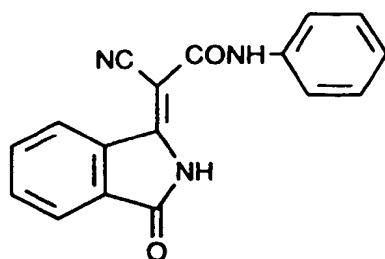
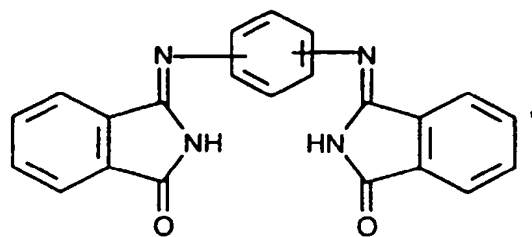
A bedeutet den Rest bekannter Chromophore mit der Grundstruktur

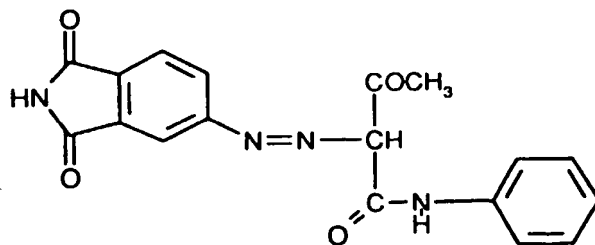
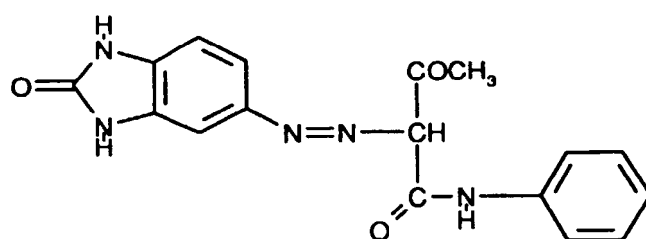
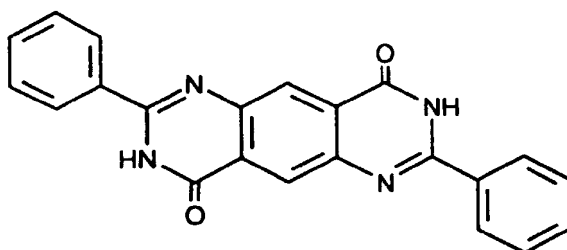
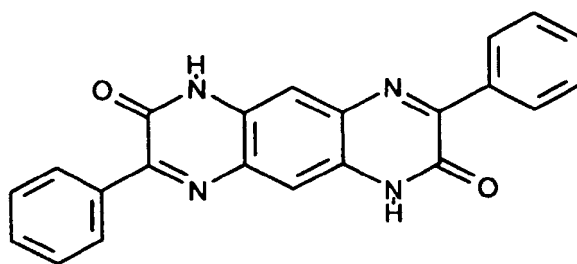
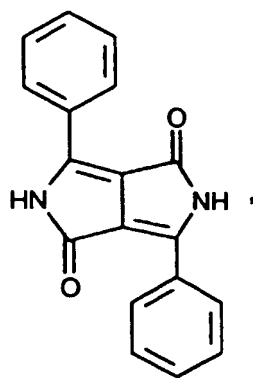


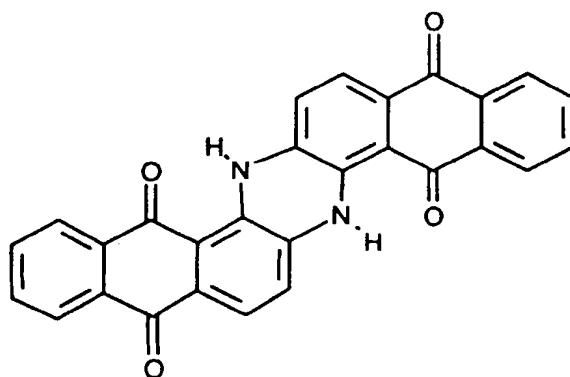
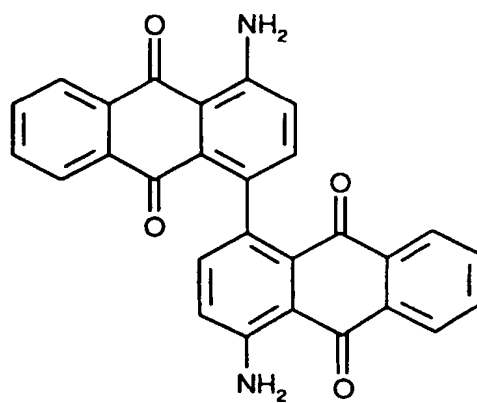
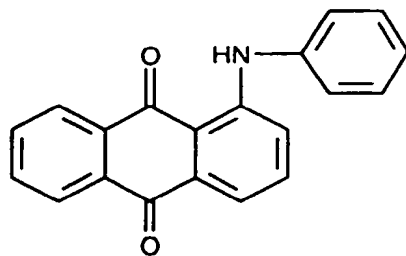
wie beispielsweise











5

10

15

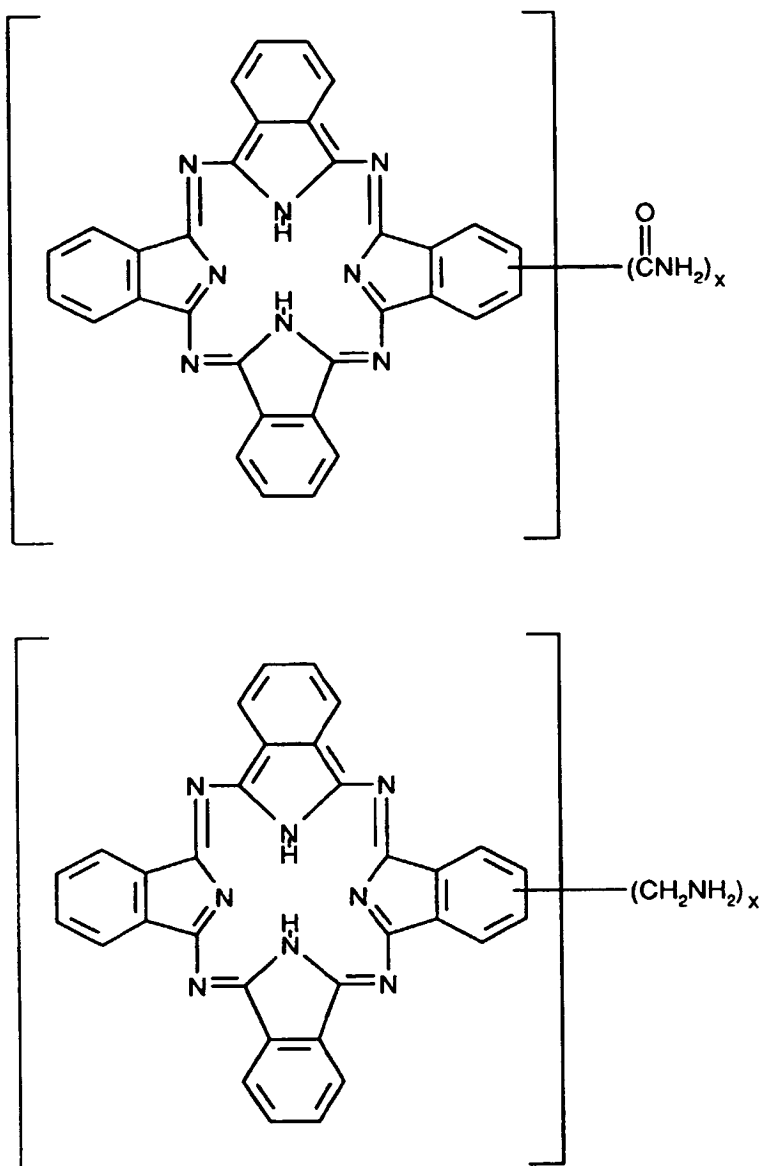
20

25

30

35

40



und jeweils alle bekannten Derivate davon.

Bedeutet etwaige Substituenten C_1 - C_6 -Alkyl, so handelt es sich z.B. um Methyl, Ethyl, n-Propyl, Isopropyl, n-Butyl, sec.-Butyl, tert.-Butyl, n-Pentyl, tert.-Amyl, n-Hexyl, oder 2,2-Dimethylbutyl. C_1 - C_{24} -Alkyl kann darüberhinaus beispielsweise n-Octyl, 1,1,3,3-Tetramethylbutyl, 2-Ethylhexyl, Nonyl, Decyl, Dodecyl, Tetradecyl, Hexadecyl, Octadecyl, Eicosyl, Heneicosyl, Docosyl oder Tetracosyl bedeuten.

C_3 - C_{24} -Alkenyl ist C_3 - C_{24} -Alkyl, welches ein- oder mehrfach ungesättigt ist, wobei zwei oder mehr Doppelbindungen gegebenenfalls isoliert oder konjugiert sein können, zum Beispiel Allyl, 2-Propen-2-yl, 2-Buten-1-yl, 3-Buten-1-yl, 1,3-Butadien-2-yl, 2-Penten-1-yl, 3-Penten-2-yl, 2-Methyl-1-buten-3-yl, 2-Methyl-3-buten-2-yl, 3-Methyl-2-buten-1-yl, 1,4-Pentadien-3-yl, oder die verschiedenen Isomeren von Hexenyl, Octenyl, Nonenyl, Decenyl, Dodecenyl, Tetradecenyl, Hexadecenyl, Octadecenyl, Eicosenyl, Heneicosenyl, Docosenyl, Tetracosenyl, Hexadienyl, Octadienyl, Nona-

dienyl, Decadienyl, Dodecadienyl, Tetradecadienyl, Hexadecadienyl, Octadecadienyl, Eicosadienyl, Heneicosadienyl, Docosadienyl oder Tetracosadienyl.

C_4 - C_{12} -Cycloalkyl ist zum Beispiel ein monozyklisches Cycloalkyl, wie beispielsweise Cyclobutyl, Cyclopentyl, Cyclohexyl, Trimethylcyclohexyl oder Menthyl, oder ein polyzyklisches Cycloalkyl, wie beispielsweise Thujyl, Bornyl, 1-Adamantyl oder 2-Adamantyl.

C_4 - C_{12} -Cycloalkenyl ist C_4 - C_{12} -Cycloalkyl, welches ein- oder mehrfach ungesättigt ist, wobei zwei oder mehr Dop-

pelbindungen gegebenenfalls isoliert oder konjugiert sein können, zum Beispiel 2-Cyclobuten-1-yl, 2-Cyclopenten-1-yl, 2-Cyclohexen-1-yl, 3-Cyclohexen-1-yl, 2,4-Cyclohexadien-1-yl, 1-*p*-Menthen-8-yl, 4(10)-Thujen-10-yl, 2-Norbornen-1-yl, 2,5-Norbornadien-1-yl oder 7,7-Dimethyl-2,4-norcaradien-3-yl.

C₃-C₂₄-Alkynyl ist C₃-C₂₄-Alkyl oder C₃-C₂₄-Alkenyl, welches ein- oder mehrfach doppelt ungesättigt ist, wobei die Dreifachbindungen gegebenenfalls isoliert oder unter sich oder mit Doppelbindungen konjugiert sein können, zum Beispiel 1-Propin-3-yl, 1-Butin-4-yl, 1-Pentin-5-yl, 2-Methyl-3-buten-2-yl, 1,4-Pentadiin-3-yl, 1,3-Pentadiin-5-yl, 1-Hexin-6-yl, cis-3-Methyl-2-penten-4-in-1-yl, trans-3-Methyl-2-penten-4-in-1-yl, 1,3-Hexadiin-5-yl, 1-Octin-8-yl, 1-Nonin-9-yl, 1-Decin-10-yl oder 1-Tetracosin-24-yl.

C₁-C₆-Alkoxy bedeutet z.B. Methoxy, Ethoxy, n-Propoxy, Isopropoxy, n-Butoxy, tert.-Butoxy, n-Amyloxy, tert.-Amyloxy oder n-Hexyloxy.

Halogen bedeutet z.B. Jod, Fluor, Brom oder insbesondere Chlor.

Von besonderem Interesse sind Verbindungen der Formel I, worin R₁ C₁-C₂₄-Alkyl, C₃-C₂₄-Alkenyl, C₃-C₂₄-Alkynyl, unsubstituiertes oder durch C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Alkoxy, Halogen, Cyano oder Nitro substituiertes Phenyl und R₆ C₁-C₂₄-Alkyl oder C₃-C₂₄-Alkenyl bedeuten, insbesondere jene, worin

R₁ und R₂ Methyl sind,

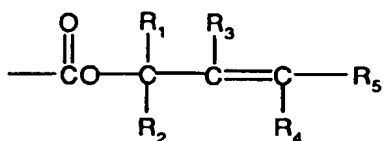
R₃, R₄ und R₅ unabhängig voneinander Wasserstoff oder C₁-C₁₂-Alkyl bedeuten,

R₆ C₁-C₆-Alkyl ist und

R₇ und R₈ unabhängig voneinander Wasserstoff, C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Alkoxy, Halogen, Cyano, Nitro, N(R₉)₂ oder Phenyl bedeuten,

und ganz besonders diejenigen, worin

B eine Gruppe der Formel

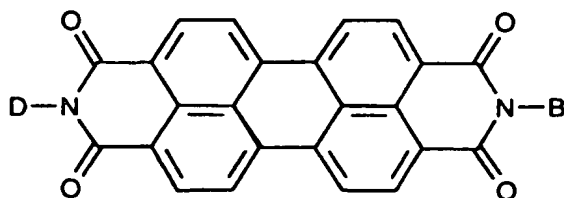


ist,

R₁ und R₂ Methyl und R₃, R₄ und R₅ unabhängig voneinander Wasserstoff oder C₁-C₁₂-Alkyl bedeuten.

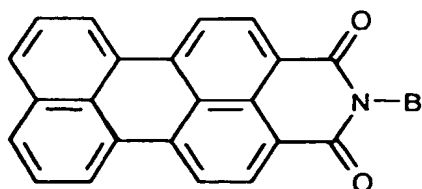
Bevorzugte Verbindungen der Formel I sind:

a) Perylencarbonsäureimide der Formel



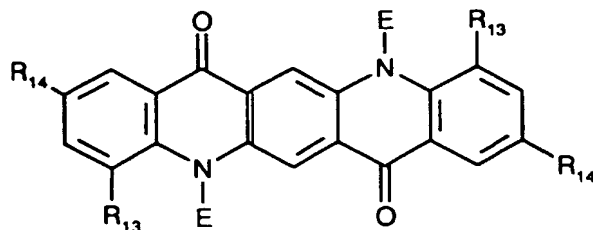
(IIa)

oder



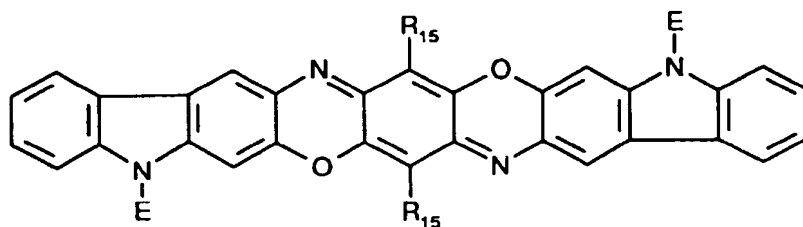
(IIb),

worin D Wasserstoff, C₁-C₆-Alkyl, unsubstituiertes oder durch Halogen oder C₁-C₆-Alkyl substituiertes Phenyl, Benzyl oder Phenethyl oder B bedeutet,
b) Chinacridone der Formel



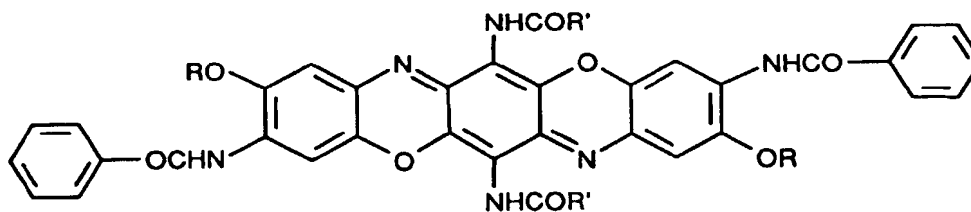
(III),

worin R₁₃ und R₁₄ unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, C₁-C₂₄-Alkyl, C₁-C₆-Alkoxy oder Phenyl ist,
c) Dioxazine der Formel



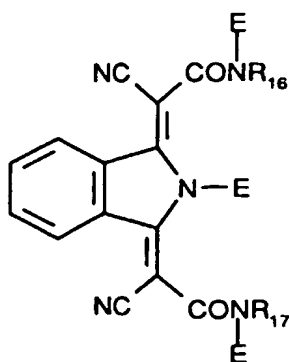
(IV),

worin R₁₅ Wasserstoff, Halogen oder C₁-C₂₄-Alkyl ist,
oder der Formel

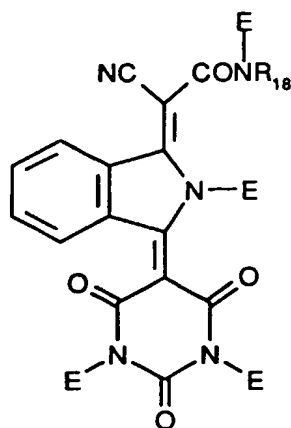


(IVa),

worin R und R' unabhängig voneinander C₁-C₄-Alkyl sind,
d) Isoindoline der Formeln

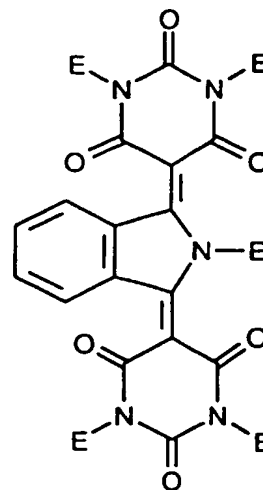


(V)



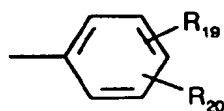
(VI)

oder

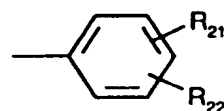


(VII)

worin R_{16} eine Gruppe



ist,
 R_{17} Wasserstoff, C_1 - C_{24} -Alkyl, Benzyl oder eine Gruppe

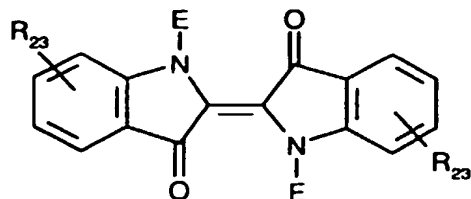


bedeutet

R_{18} die gleiche Bedeutung wie R_{16} hat,

R_{19} , R_{20} , R_{21} und R_{22} unabhängig voneinander Wasserstoff, C_1 - C_{24} -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, Halogen oder Trifluormethyl bedeuten,

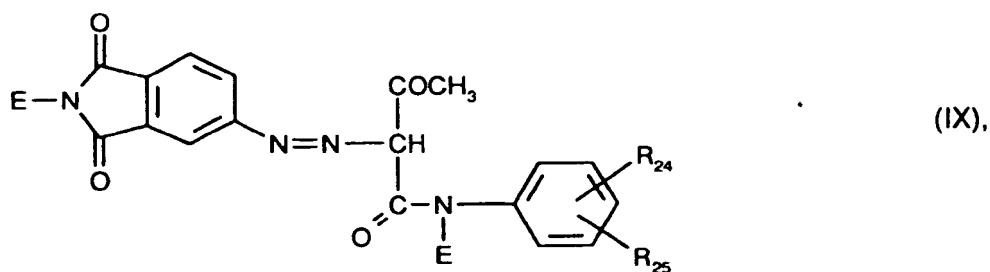
e) Indigoderivate der Formel



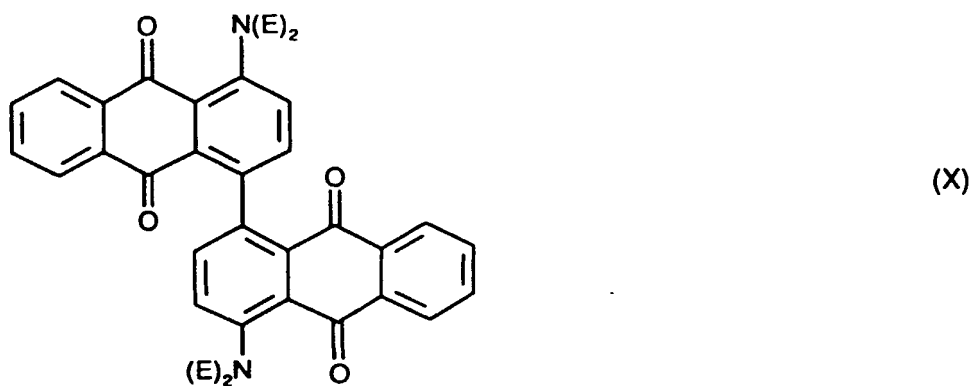
(VIII),

worin R_{23} Wasserstoff, CN, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy oder Halogen bedeutet,

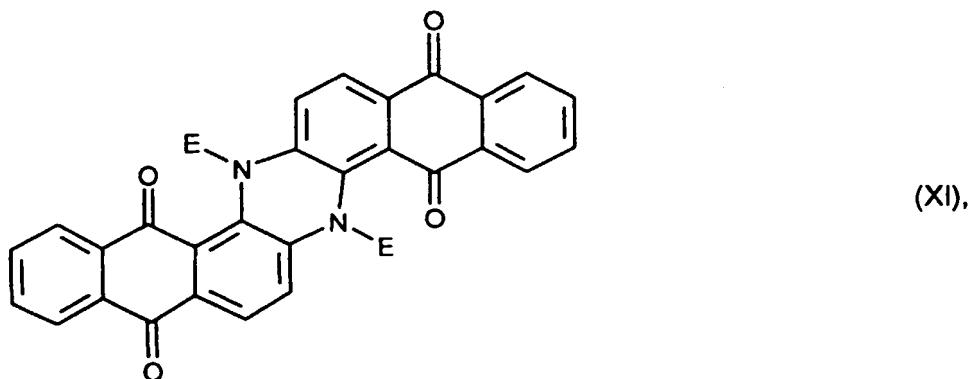
f) Benzimidazolon-Azoverbindungen der Formel



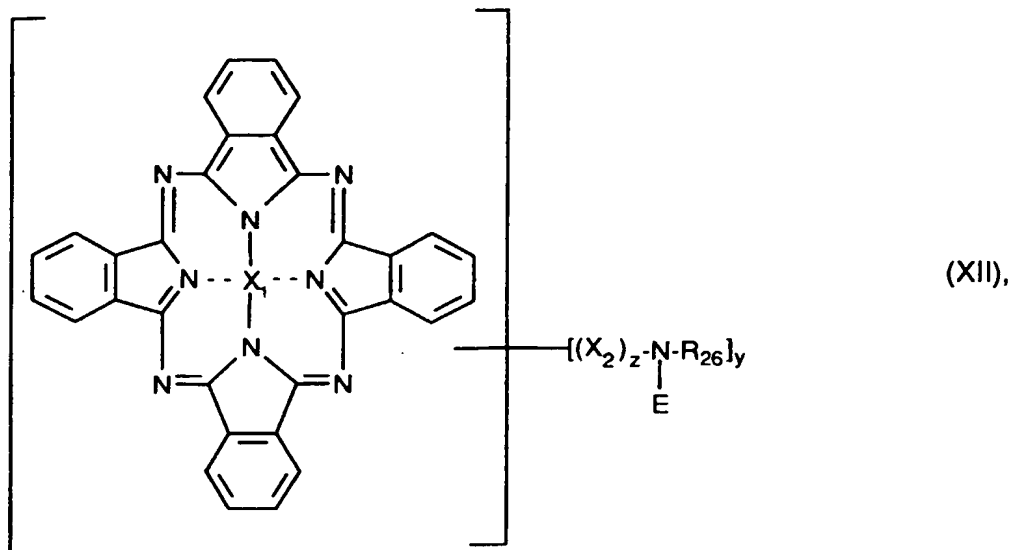
15 worin R_{24} und R_{25} unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, C_1 - C_6 -Alkyl oder C_1 - C_6 -Alkoxy sind,
g) anthrachinoide Verbindungen der Formel



oder

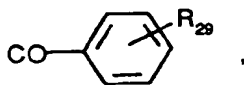


h) Phthalocyanine der Formel



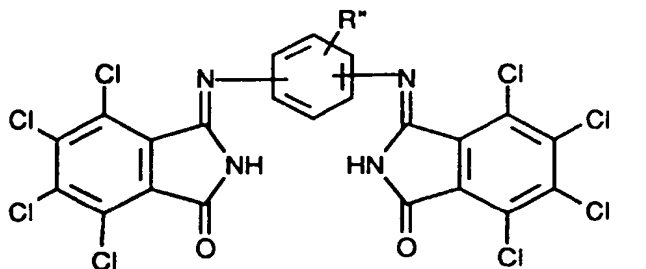
worin

25 X_1 H_2 , ein zweiwertiges Metall ausgewählt aus der Gruppe Cu(II), Zn(II), Fe(II), Ni(II), Ru(II), Rh(II), Pd(II), Pt(II), Mn(II), Mg(II), Be(II), Ca(II), Ba(II), Cd(II), Hg(II), Sn(II), Co(II) oder Pb(II) bevorzugt Cu(II), Zn(II), Fe(II) Ni(II) oder Pd(II) oder ein zweiwertiges Oxometall ausgewählt aus der Gruppe V(O), Mn(O) oder TiO,
 X_2 -CH(R_{24})-, -CO- oder -SO₂-
 R_{26} Wasserstoff, C₁-C₆-Alkyl, -N(E) R_{27} , -NHCOR₂₈, -COR₂₈ oder



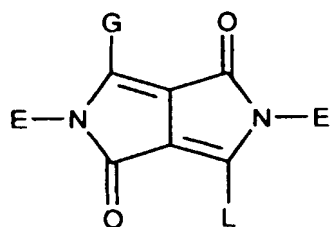
40 R_{27} Wasserstoff oder C₁-C₆-Alkyl, R_{28} C₁-C₆-Alkyl und R_{29} Wasserstoff, Halogen, C₁-C₆-Alkyl oder C₁-C₆-Alkoxy bedeuten,
 z für Null oder 1 und y für eine Zahl von 1 bis 4 stehen,

i) Isoindolinone der Formel



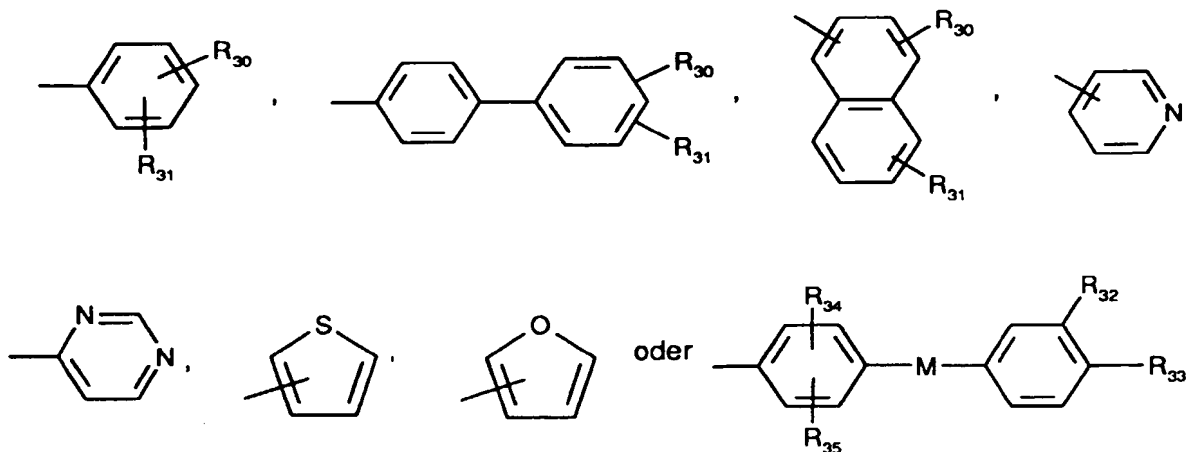
55 worin R'' Wasserstoff oder C₁-C₄-Alkyl ist,
 und

j) Pyrrolo[3,4-c]pyrrole der Formel



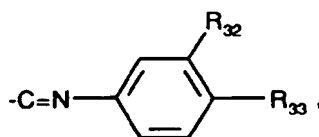
(XIII),

worin G und L unabhängig voneinander für eine Gruppe der Formel



stehen, worin

R_{30} und R_{31} unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, C_1 - C_{24} -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_1 - C_{18} -Alkylmercapto, C_1 - C_{18} -Alkylamino, -CN, -NO₂, -Phenyl, Trifluormethyl, C_5 - C_6 -Cycloalkyl, -C=N-(C_1 - C_{24} -Alkyl),



Imidazolyl, Pyrazolyl, Triazolyl, Piperazinyl, Pyrrolyl, Oxazolyl, Benzoxazolyl, Benzthiazolyl, Benzimidazolyl, Morpholinyl, Piperidinyl oder Pyrrolidinyl bedeuten,

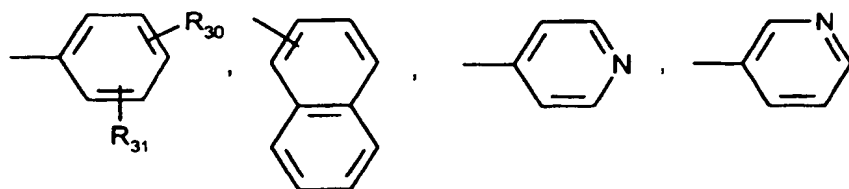
M -CH₂-, -CH(CH₃)-, -C(CH₃)₂-, -CH=N-, -N=N-, -O-, -S-, -SO-, -SO₂- oder -NR₃₆- ist,

R_{32} und R_{33} unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy oder -CN sind, R_{34} und R_{35} unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen oder C_1 - C_6 -Alkyl und R_{36} Wasserstoff oder C_1 - C_6 -Alkyl bedeuten,

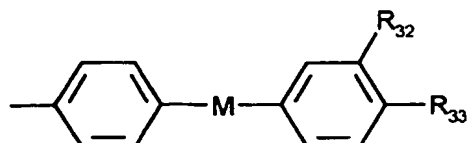
wobei in den obenerwähnten Formeln E jeweils Wasserstoff oder B bedeutet, mit der Massgabe, dass E in jeder Formel mindestens einmal B ist, und B die oben angegebene Bedeutung hat, für welche die obenerwähnten Bevorzugungen gelten.

Für R_{30} und R_{31} in Formel XIII stehen C_1 - C_{18} -Alkylmercapto beispielsweise für Methylmercapto, Ethylmercapto, Propylmercapto, Butylmercapto, Octylmercapto, Decylmercapto, Hexydecylmercapto oder Octadecylmercapto und C_1 - C_{18} -Alkylamino z.B. für Methylamino, Ethylamino, Propylamino, Hexylamino, Decylamino oder Octadecylamino.

Besonders bevorzugt sind Chinacridone der Formel III, worin R_{13} und R_{14} unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor oder Methyl bedeuten, oder Pyrrolo[3,4-c]pyrrole der Formel XIII, worin G und L gleich sind und eine Gruppe der Formel



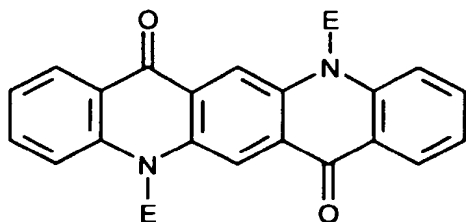
oder



sind,

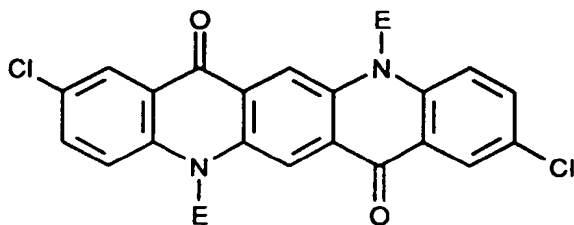
worin R₃₀ und R₃₁ unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, Brom, C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Alkylamino, CN oder Phenyl bedeuten,
M -O-, -NR₃₆-, -N=N- oder -SO₂- ist,
R₃₂ und R₃₃ Wasserstoff und R₃₆ Wasserstoff, Methyl oder Ethyl bedeuten, oder anthrachinoide Verbindungen der Formel XI,
wobei E in den Formeln III, XIII und XI jeweils die oben angegebene Bedeutung hat.

Besonders bevorzugt sind Chinacridone der Formel



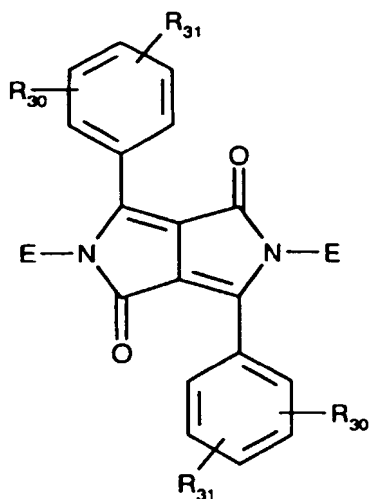
(XIV)

oder



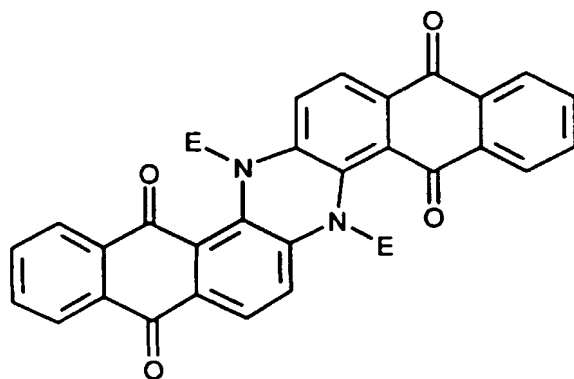
(XV),

worin E Wasserstoff oder B bedeutet, mit der Massgabe, dass E in jeder Formel mindestens einmal B ist, und B die oben angegebene Bedeutung hat,
Pyrrolopyrrole der Formel



(XVI),

worin R_{30} und R_{31} unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl, tert.-Butyl, Chlor, Brom, CN oder Phenyl bedeuten, und E Wasserstoff oder B bedeutet, mit der Massgabe, dass E mindestens einmal B ist, und B die oben angegebene Bedeutung hat, und anthrachinoide Verbindungen der Formel



(XI),

worin E Wasserstoff oder B bedeutet, mit der Massgabe, dass E mindestens einmal B ist, und B die oben angegebene Bedeutung hat.

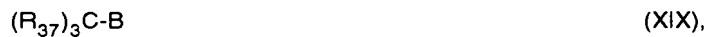
Die Verbindungen der Formel I können in Analogie zu an sich bekannten Methoden, wie beispielsweise in EP-A 648 770 und EP-A 648 817 beschrieben, hergestellt werden, z.B. dadurch, dass eine Verbindung der Formel



worin A und x die oben angegebene Bedeutung haben, im gewünschten Molverhältnis mit einem Dicarbonat der Formel



oder mit einem Trihaloessigsäureester der Formel



oder mit einem Azid der Formel



oder mit einem Carbonat der Formel



oder mit einem Alkyldeniminooxyameisensäureester der Formel



worin B jeweils die oben angegebene Bedeutung hat, R_{37} Chlor, Fluor oder Brom, $\text{R}_{38}\text{C}_1\text{-C}_4$ -Alkyl oder unsubstituiertes oder durch Halogen, $\text{C}_1\text{-C}_4$ -Alkyl, $\text{C}_1\text{-C}_4$ -Alkoxy oder -CN substituiertes Phenyl, R_{39} -CN oder $-\text{COOR}_{38}$ und R_{40} unsubstituiertes oder durch Halogen, $\text{C}_1\text{-C}_4$ -Alkyl, $\text{C}_1\text{-C}_4$ -Alkoxy oder -CN substituiertes Phenyl bedeuten, in einem aprotischen organischen Lösungsmittel in Gegenwart einer Base als Katalysator, zweckmässig bei Temperaturen zwischen 0 und 120°C, bevorzugt zwischen 10 und 100°C, während 2 bis 80 Stunden, umgesetzt wird.

Bevorzugt wird die Verbindung der Formel XVII mit einem Dicarbonat der Formel XVIII umgesetzt.

Die Verbindungen der Formel XVII, Dicarbonate der Formel XVIII, Trihaloessigsäureester der Formel XIX, Azide der Formel XX, Carbonate der Formel XXI und Alkyldeniminooxyameisensäureester der Formel XXII sind bekannte Substanzen. Sollten einige noch neu sein, so können sie in Analogie zu allgemein bekannten Methoden hergestellt werden.

Das jeweilige Molverhältnis zwischen der Verbindung der Formel XVII und den Verbindungen der Formeln XVIII - XXII richtet sich nach x, d.h. nach der Zahl der einzuführenden Resten B. Zweckmässig werden die Verbindungen der Formeln XVIII - XXII allerdings im 2-bis 10-fachem Ueberschuss eingesetzt.

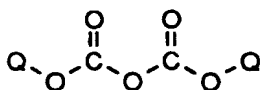
Geeignete aprotische organische Lösungsmittel sind beispielsweise Ether, wie Tetrahydrofuran oder Dioxan, oder Glykoläther, wie Ethylenglykol-methyläther, Ethylenglykol-ethylether, Diethylenglykol-monomethylether oder Diethylenglykol-monoethylether, ferner dipolar-aprotische Lösungsmittel, wie Acetonitril, Benzonitril, N,N-Dimethylformamid, N,N-Dimethylacetamid, Nitrobenzol, N-Methylpyrrolidon, halogenierte aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffe, wie Trichlorethan, Benzol oder durch Alkyl, Alkoxy oder Halogen substituiertes Benzol, wie Toluol, Xylol, Anisol oder Chlorbenzol oder aromatische N-Heterocyclen, wie Pyridin, Picolin oder Chinolin. Bevorzugte Lösungsmittel sind z.B. Tetrahydrofuran, N,N-Dimethylformamid, N-Methylpyrrolidon. Die genannten Lösungsmittel können auch als Mischungen eingesetzt werden. Zweckmässigerweise verwendet man 5-20 Gew.-Teile Lösungsmittel auf 1 Gew.-Teil der Reaktionsteilnehmer.

Als Katalysator geeignete Basen sind beispielsweise die Alkalimetalle selbst, wie Lithium-, Natrium- oder Kalium sowie deren Hydroxide und Carbonate, oder Alkaliamide, wie Lithium-, Natrium- oder Kaliumamid oder Alkalihydride, wie Lithium-, Natrium- oder Kaliumhydrid, oder Erdalkali- oder Alkalialkoholate, die sich insbesondere von primären, sekundären oder tertiären aliphatischen Alkoholen mit 1 bis 10 C-Atomen ableiten, wie z.B. Lithium-, Natrium- oder Kaliummethylat, -ethylat, -n-propylat, -isopropylat, n-butylat, -sek.-butylat, tert.-butylat, -2-methyl-2-butylat, -2-methyl-2-pentylat, -3-methyl-3-pentylat, -3-ethyl-3-pentylat, und ferner organische aliphatische, aromatische oder heterocyclische N-Basen, darunter z.B. Diazabicycloocten, Diazabicycloundecen und 4-Dimethylaminopyridin und Trialkylamine, wie z.B. Trimethyl- oder Triethylamin. Man kann aber auch ein Gemisch der genannten Basen verwenden.

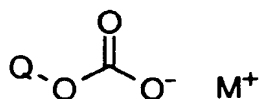
Bevorzugt werden die organischen N-Basen, wie z.B. Diazabicyclooctan, Diazabicycloundecen und insbesondere 4-Dimethylaminopyridin.

Die Umsetzung wird bevorzugt bei Temperaturen zwischen 10 und 100°C, insbesondere zwischen 18 und 40°C, d.h. vorzugsweise bei Raumtemperatur, durchgeführt und zwar bei atmosphärischem Druck.

Für die Herstellung der erfindungsgemässen Verbindungen der Formel I geeignete Dicarbonate der Formel

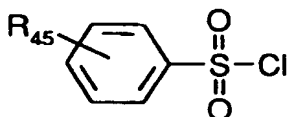


können auch nach einer neuen Methode, die Gegenstand einer Parallelanmeldung ist, durch Umsetzung mindestens eines Estercarbonates der Formel



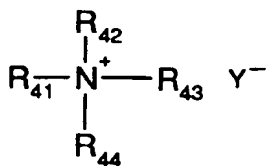
(XXIII),

worin Q die oben angegebene Bedeutung hat, M^+ für Na^+ , Li^+ , K^+ oder $\text{NR}_{41}\text{R}_{42}\text{R}_{43}\text{R}_{44}^+$ steht, und R_{41} bis R_{44} unabhängig voneinander Wasserstoff, C_1 - C_{18} -Alkyl, C_5 - C_{10} -Cycloalkyl oder C_7 - C_{18} -Aralkyl bedeuten, mit 40-50 Mol% eines Sulfochlorides der Formel



(XXIV),

worin R_{45} -H, - CH_3 , - CH_2CH_3 , -Cl, -Br, - OCH_3 oder - NO_2 bedeutet, in Gegenwart von 0.8-5 Mol% eines Katalysators der Formel



(XXV),

worin R_{41} bis R_{44} die oben angegebene Bedeutung haben, und Y^- für ein nicht nukleophiles Anion steht,

und 1-5 Mol% eines heterozyklischen aromatischen Amins in einem unpolaren inerten Lösemittel,

wobei alle Molangaben auf 100 Mol % Estercarbonat der Formel XXIII bezogen sind, bei einer Temperatur zwischen -10°C und $+25^\circ\text{C}$, hergestellt werden.

C_1 - C_{18} -Alkyl für R_{41} - R_{44} ist zum Beispiel Methyl, Ethyl, n-Propyl, Isopropyl, n-Butyl, sec.-Butyl, Isobutyl, tert.-Butyl, n-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2,2-Dimethylpropyl, n-Hexyl, n-Octyl, 1,1,3,3-Tetramethylbutyl, 2-Ethylhexyl, Nonyl, Decyl, Dodecyl, Tetradecyl, Hexadecyl oder Octadecyl.

C_4 - C_{12} -Cycloalkyl ist zum Beispiel ein monozyklisches Cycloalkyl, wie beispielsweise Cyclobutyl, Cyclopentyl, Cyclohexyl, Trimethylcyclohexyl oder Menthyl, oder ein polyzyklisches Cycloalkyl, wie beispielsweise Thujyl, Bornyl, 1-Adamantyl oder 2-Adamantyl.

C_7 - C_{18} -Aralkyl ist zum Beispiel 2-Benzyl-2-propyl, β -Phenyl-ethyl, α,α -Dimethylbenzyl, ω -Phenyl-butyl, ω -Phenyl-octyl, ω -Phenyl-dodecyl oder 3-Methyl-5-(1',1',3',3'-tetramethyl)butyl-benzyl. C_7 - C_{24} -Aralkyl kann darüberhinaus beispielsweise auch 2,4,6-Tri-tert.-butyl-benzyl oder 1-(3,5-Dibenzyl-phenyl)-3-methyl-2-propyl bedeuten.

Heterozyklische aromatische Amine sind zum Beispiel Pyridin, α -, β - oder γ -Picolin, 2,4-, 2,6-, 3,4- oder 3,5-Lutidin, Collidin oder Chinolin.

Unpolare inerte Lösemittel sind solche, welche eine Dielektrizitätskonstante $\epsilon \leq 10$ haben, mit Wasser nicht mischbar sind und unter den Verfahrensbedingungen weder mit dem Estercarbonat der Formel (XXIII) noch mit dem Sulfochlorid der Formel (XXIV) reagieren, zum Beispiel aromatische Kohlenwasserstoffe, wie beispielsweise Benzol, Toluol, Xylol, Mesitylen oder Ethylbenzol, aliphatische Kohlenwasserstoffe, wie beispielsweise Pentan, Hexan, Cyclohexan, Heptan, Octan, Decan oder Dekalin, nicht-zyklische Ether, wie beispielsweise Diethylether, Diisopropylether, Diisopro-

pyl ether oder Diisobutylether, oder Gemische davon, wie beispielsweise Siedegrenzebenzine oder @Shell-Sol Produkte.

Bevorzugte Sulfochloride der Formel (XXIV) sind Benzolsulfochlorid und p-Toluolsulfochlorid.

Besonders bevorzugtes Sulfochlorid der Formel (XXIV) ist p-Toluolsulfochlorid.

5 Bevorzugte Katalysatorkationen sind solche, worin R_2 bis R_5 unabhängig voneinander Methyl, Ethyl, Butyl, Benzyl, Octyl, Dodecyl oder Octadecyl sind, insbesondere solche, worin die Summe der in den Gruppen R_{41} bis R_{44} enthaltenen Kohlenstoffatome eine Zahl von 10 bis 24 ist.

Besonders bevorzugte Katalysatorkationen sind solche, worin R_{41} bis R_{44} Butyl, oder R_{41} und R_{42} Methyl, R_{43} Methyl oder Ethyl, und R_{44} Benzyl, Dodecyl oder Octadecyl sind.

10 Nicht nukleophile Katalysatoranionen Y^- sind beispielsweise Cl^- , Br^- , F^- , J^- , NO_3^- , ClO_4^- , HSO_4^- , PF_6^- , $B(C_6H_5)_4^-$ oder BF_4^- .

Bevorzugte Katalysatoranionen sind Bromid und Chlorid, insbesondere Chlorid.

Besonders bevorzugter Katalysator der Formel (XXV) ist Benzyltrimethylammoniumchlorid.

Bevorzugtes heterozyklisches aromatisches Amin ist Pyridin.

15 Bevorzugte Lösemittel sind aromatische Kohlenwasserstoffe.

Besonders bevorzugte Lösemittel sind Toluol und Xylol.

Die bevorzugte Menge Sulfochlorid der Formel (XXIV) beträgt zirka 45 Mol%, bezogen auf (XXIII).

Die bevorzugte Menge Katalysator der Formel (XXV) beträgt 1.0-1.5 Mol%, bezogen auf (XXIII).

Die bevorzugte Menge heterozyklisches aromatisches Amin beträgt 1-3 Mol%, bezogen auf (XXIII). Die besonders

20 bevorzugte Menge heterozyklisches aromatisches Amin beträgt zirka 3 Mol%, bezogen auf (XXIII).

Die Menge Lösemittel ist nicht kritisch. Bevorzugt wird gerade so viel Lösemittel verwendet, dass das Reaktionsgemisch während der ganzen Reaktion gut rührbar bleibt; je nach herzustellendem Pyrokohlensäurediester kann diese Menge verschieden sein.

Die bevorzugte Reaktionstemperatur beträgt zwischen $0^\circ C$ und $+20^\circ C$.

25 Die besonders bevorzugte Reaktionstemperatur beträgt zwischen $0^\circ C$ und $+10^\circ C$.

Die Reaktionszeit hängt von den Mengen Katalysator und heterozyklisches aromatisches Amin sowie von der Temperatur ab. Üblicherweise ist die Umsetzung nach $\frac{1}{2}$ bis 100 Stunden, bevorzugt nach $\frac{1}{2}$ bis 10 Stunden beendet.

Alle benötigten Chemikalien sind bekannt. Sie sind kommerziell erhältlich oder können nach bekannten Methoden hergestellt werden.

30 Das Verfahren kann in einfachster Weise durchgeführt werden, indem das Lösemittel und alle Edukte (XXIII) bis (XXV) gleichzeitig oder nacheinander in beliebiger Reihenfolge bei der Reaktionstemperatur ins Reaktionsgefäß eingeführt werden, wobei zweckmässig mindestens ein Teil des Lösemittels vorgelegt, und das Sulfochlorid zuletzt zugegeben werden.

Die erfindungsgemässen Verbindungen der Formel I eignen sich ausgezeichnet als Fluoreszenzfarbstoffe zum

35 Färben von hochmolekularem organischem Material in der Masse.

Beispiele geeigneter hochmolekularer organischer Materialien, die mit den erfindungsgemässen Verbindungen der Formel I gefärbt werden können, sind Vinylpolymere, wie z.B. Polystyrol, Poly- α -methylstyrol, Poly-p-methylstyrol, Poly-p-hydroxystyrol, Poly-p-hydroxyphenylstyrol, Poly(methylacrylat) und Poly(acrylamid) sowie die entsprechenden

40 Methacrylverbindungen, Poly(methylmaleat), Poly(acrylnitril), Poly(methacrylnitril), Poly(vinylchlorid), Poly(vinylfluorid), Poly(vinylidenchlorid), Poly(vinylidenfluorid), Poly(vinylacetat), Poly(methylvinylether) und Poly(butylvinylether);

Novolake abgeleitet von C_1 - C_6 -Aldehyden, wie z.B. Formaldehyd und Acetaldehyd, und einem zweikernigen, vorzugsweise einkernigen Phenol, das gegebenenfalls mit einer oder zwei C_1 - C_6 -Alkylgruppen, einem oder zwei Halogenatomen oder einem Phenylring substituiert ist, wie beispielsweise o-, m- oder p-Kresol, Xylol, p-tert-Butylphenol, o-, m-

45 oder p-Nonylphenol, p-Chlorphenol oder p-Phenylphenol, oder einer Verbindung mit mehr als einer phenolischen Gruppe, wie z.B. Resorcin, Bis-(4-hydroxyphenyl)methan oder 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)propan; von Maleinimid und/oder Maleinanhydrid abgeleitete Polymere, wie z.B. Copolymere von Maleinanhydrid und Styrol; Poly(vinylpyrrolidon), Biopolymere und deren Derivate, wie z.B. Cellulose, Stärke, Chitin, Chitosan, Gelatine, Zein, Ethylcellulose, Nitrocellulose, Celluloseacetat und Cellulosebutyrat; natürliche Harze und Kunstharze, wie z.B. Gummi, Casein, Silikon und Silikonharze, ABS, Harnstoff- und Melamin-Formaldehydharze, Alkydharze, Phenolharze, Polyamide, Polyimide, Polyamid/imide, Polysulfone, Polyethersulfone, Polyphenylenoxide, Polyurethane, Polyharnstoffe, Polycarbonate, Polyarylene, Polyarylsulfide, Polyepoxide, Polyolefine und Polyalkadiene. Bevorzugte hochmolekulare organische Materialien, sind z.B. Celluloseether und -ester, wie Ethylcellulose, Nitrocellulose, Celluloseacetat oder Cellulosebutyrat, natürliche Harze oder Kunstharze, wie Polymerisations- oder Kondensationsharze, wie Aminoplaste, insbesondere Harnstoff- und Melamin-Formaldehydharze, Alkydharze, Phenoplaste, Polycarbonate, Polyolefine, Polystyrol, Polyvinylchlorid,

50 Polyamide, Polyurethane, Polyester, ABS, Polyphenylenoxide, Gummi, Casein, Silikon und Silikonharze, einzeln oder in Mischungen.

Die erwähnten hochmolekularen organischen Verbindungen können einzeln oder in Gemischen als plastische Massen, Schmelzen oder in Form von Spinnlösungen, Lacken, Anstrichstoffen oder Druckfarben vorliegen. Je nach

Verwendungszweck erweist es sich als vorteilhaft, die erfindungsgemässen Verbindungen der Formel I als Toner oder in Form eines Präparates einzusetzen.

Besonders geeignet sind die erfindungsgemässen Verbindungen der Formel I zum Massefärben von Polyvinylchlorid und insbesondere Polyolefinen, wie Polyethylen und Polypropylen, sowie von Lacken, auch von Pulverlacken, Druckfarben und Anstrichstoffen.

Bezogen auf das zu färbende hochmolekulare organische Material kann man die erfindungsgemässen Verbindungen der Formel I in einer Menge von 0,01 bis 30 Gew.%, vorzugsweise von 0,1 bis 10 Gew.%, einsetzen.

Die Einfärbung der hochmolekularen organischen Substanzen mit den erfindungsgemässen Verbindungen der Formel I erfolgt beispielsweise derart, dass man die Verbindung der Formel I, gegebenenfalls in Form von Masterbatches, diesen Substraten unter Verwendung von Walzwerken, Misch- oder Mahlapparaten zumischt. Das gefärbte Material wird hierauf nach an sich bekannten Verfahren, wie Kalandrieren, Pressen, Strangpressen, Streichen, Giessen oder Spritzgiessen, in die gewünschte endgültige Form gebracht. Oft ist es erwünscht, zur Herstellung von nicht starren Formlingen oder zur Verringerung ihrer Sprödigkeit den hochmolekularen Verbindungen vor der Verformung sogenannte Weichmacher einzuverleiben. Als solche können z.B. Ester der Phosphorsäure, Phthalsäure oder Sebacinsäure dienen. Die Weichmacher können vor oder nach der Einverleibung der erfindungsgemässen Verbindungen der Formel I in die Polymeren eingearbeitet werden. Zwecks Erzielung verschiedener Farbtöne ist es ferner möglich, den hochmolekularen organischen Stoffen neben der erfindungsgemässen Verbindung noch Füllstoffe bzw. andere farbgebende Bestandteile, wie Weiss-, Bunt- oder Schwarzpigmente, in beliebigen Mengen zuzufügen.

Zum Einfärben von Lacken, Anstrichstoffen und Druckfarben werden die hochmolekularen organischen Materialien und die erfindungsgemässen Verbindungen der Formel I gegebenenfalls zusammen mit Zusatzstoffen, wie Füllmitteln, Pigmenten, Siccativen oder Weichmachern, in einem gemeinsamen organischen Lösungsmittel oder Lösungsmittelgemisch fein dispergiert bzw. gelöst. Man kann dabei so verfahren, dass man die einzelnen Komponenten für sich oder auch mehrere gemeinsam dispergiert bzw. löst, und erst hierauf alle Komponenten zusammenbringt.

In Färbungen, beispielsweise von Polyvinylchlorid oder Polyolefinen oder in Druckfarben, zeichnen sich die erfindungsgemässen Verbindungen der Formel I durch gute allgemeine Eigenschaften, wie gute Migrations-, Licht- und Wetterbeständigkeit, aber insbesondere durch die unerwartet hohe Fluoreszenz aus.

Von ganz grosser Bedeutung ist aber die ganz unerwartete Leichtigkeit mit der die erfindungsgemässen löslichen Chromophore, selbst im Substrat in welchem sie bereits eingearbeitet wurden, zu den entsprechenden Pigmenten der Formel A(H)_x umgewandelt werden können. Dies kann auf einfachste Weise erzielt werden, durch thermische Behandlung (Aufheizen auf Temperaturen zwischen 50 und 210°C, bevorzugt zwischen 100 und 170°C, je nach Pigment, der die erfindungsgemässen löslichen Verbindungen enthaltenden Festkörper, Lösungen oder Dispersionen in organischen oder wässrigen Medien, Polymerlösungen oder Schmelzen. Dies erlaubt die Einfärbung von Lacken, Druckfarben, insbesondere für Inkjet und Kunststoffen, auch z.B. in Faserform, mit insgesamt verbesserten Eigenschaften, wie Reinheit, Farbstärke, Brillanz und Transparenz, sowie interessante Applikationen in der Analytik.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft demnach hochmolekulares organisches Material enthaltend in der Masse ein in situ durch thermischen Abbau einer löslichen Verbindung der Formel I erzeugtes Pigment der Formel A(H)_x, sowie thermo-, photo- oder chemosensitives Aufzeichnungsmaterial und auch photo- und elektrolumineszente Materialien enthaltend eine erfindungsgemässe Verbindung der Formel I.

Es ist sogar gefunden worden, dass im Fall bestimmter Verbindungen der Formel I die thermische Behandlung durch Erhitzen auf Temperaturen von 100-180°C, bevorzugt 105-120°C zu Kristallmodifikationsumwandlungen der entsprechenden Chromophore XVII führen kann.

Ein zusätzlicher Gegenstand der Erfindung ist daher auch ein Verfahren zur Kristallmodifikationsumwandlung von Chromophoren der Formel XVII durch Umsetzung in Verbindungen der Formel I z.B. nach dem obenerwähnten Verfahren, und thermische Behandlung bei Temperaturen zwischen 100 und 180°C der erhaltenen Verbindungen der Formel I.

Die nachfolgenden Beispiele erläutern die Erfindung.

A) Herstellung der Dicarbonate

Beispiel A1: Einer auf 3°C gekühlten Lösung von 84,1 g (1 mol) 2-Methyl-3-butin-2-ol in 1,75 l Toluol werden unter Schutzgasatmosphäre 40 g (1 mol) 60 %iges Natriumhydrid portionenweise so zugegeben, dass die Temperatur 10°C nicht übersteigt. Nach Zugabe von 250 ml Toluol wird das Gemisch über Nacht bei 18°C gerührt. Nach Abkühlung der braunen Lösung auf 5°C werden 101,7 g (2,3 mol) CO₂ bei 5-10°C eingeleitet. Zum auf 18°C erwärmten Reaktionsgemisch werden nacheinander 3,2 g (0,014 mol) Benzyltrimethylammoniumchlorid, 2,4 g (0,03 mol) Pyridin und 82,8 g (0,43 mol) Toluol-4-sulfochlorid gegeben. Die entstehende Suspension wird drei Tage bei Raumtemperatur weitergerührt. Bei 5°C werden dann 260 ml 5%ige wässrige H₂SO₄ so zugetropft, dass die Temperatur 10°C nicht übersteigt. Die organische Phase wird abgetrennt, fünfmal mit je 400 ml Wasser gewaschen, über Na₂SO₄ getrocknet und im Vakuum eingeeengt. Das Rohprodukt (94,8 g) wird mit Hexan behandelt, wobei man 70 g (59% d.Th., berechnet auf

das eingesetzte Toluol-4-sulfochlorid) reines weisses Di-(2-methyl-3-buten-2-yl)-dicarbonat vom Schmelzpunkt 102,8°C erhält.

Analyse:	C	H
Berechnet:	60,50 %	5,92 %
Gefunden:	60,41 %	6,16%

Beispiel A2: Beispiel A1 wird wiederholt, jedoch ausgehend von 2-Methyl-3-buten-2-ol anstatt 2-Methyl-3-buten-2-ol, und mit 0,50 mol Toluol-4-sulfochlorid anstatt 0,40 mol Toluol-4-sulfochlorid. Man erhält Di-(2-methyl-3-buten-2-yl)-dicarbonat in guter Qualität mit einer Ausbeute von 61% d.Th. (berechnet auf das eingesetzte Toluol-4-sulfochlorid).

Analyse:

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3): 6,08 (dd 2H); 5,29 (d, 2H); 5,19 (d, 2H); 1,60 (s, 12H)

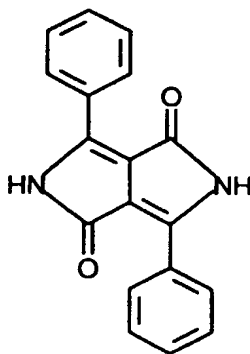
Beispiel A3: Beispiel A1 wird wiederholt, jedoch ausgehend von 3-Methyl-2-buten-1-ol anstatt 2-Methyl-3-buten-2-ol. Man erhält Di-(3-methyl-2-buten-1-yl)-dicarbonat mit einem $^1\text{H-NMR}$ -Spektrum in gutem Einklang mit der Erwartung.

Analyse:

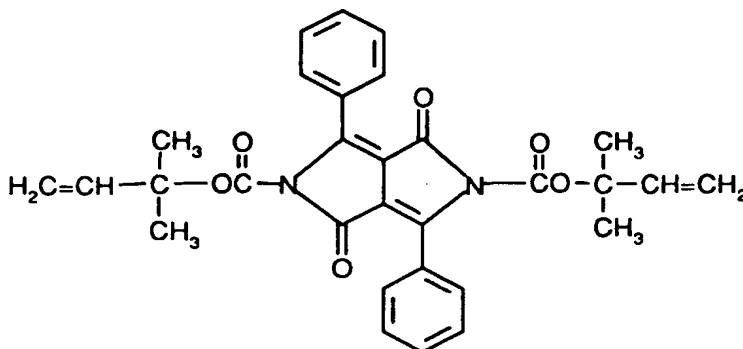
$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3): 5,38 (m, 2H); 4,73 (d, 4H); 1,77 (s, $-\text{CH}_3$); 1,73 (s, $-\text{CH}_3$)

B) Herstellung der erfindungsgemässen Verbindungen

Beispiel B1: Einer Suspension von 2 g ($6,94 \times 10^{-3}$ Mol) Pyrrolo[3,4-c]pyrrol de Formel

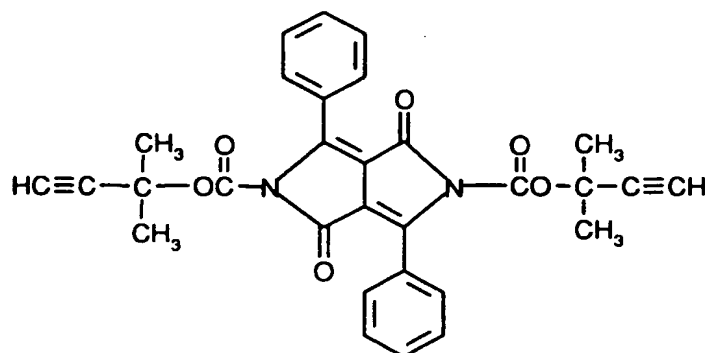


in 50 ml Tetrahydrofuran werden 0,085 g ($6,94 \times 10^{-4}$ Mol) Dimethylaminopyridin und einen grossen Ueberschuss an Di-(2-methyl-3-buten-2-yl)-dicarbonat aus Beispiel A2 (10 g; $4,1 \times 10^{-2}$ Mol) zugegeben. Es wird über Nacht bei Zimmertemperatur gerührt und danach wird das Lösungsmittel aus der fluoreszenten orange-braunen Lösung abdestilliert. Durch Zugabe von Hexan zum Rückstand fällt eine orange feste Substanz aus, die abfiltriert und im Vakuumtrockenschrank getrocknet wird. Man erhält somit 2,39 g (67 % d.Th.) der Verbindung der Formel



Analyse:	C	H	N
Berechnet:	70,30 %	5,51 %	5,47 %
Gefunden:	70,30 %	5,57 %	5,38 %

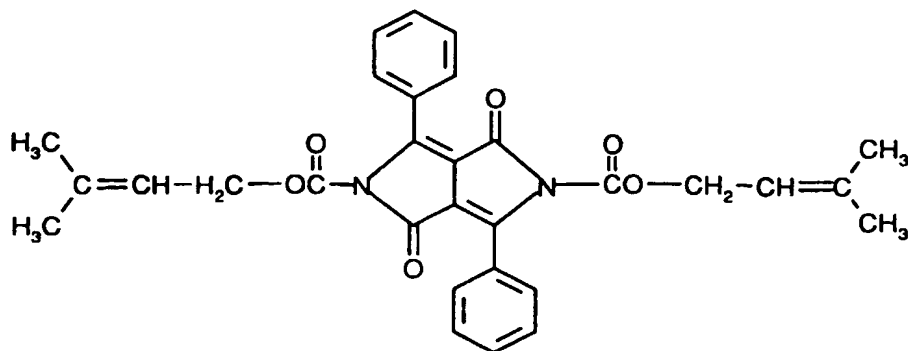
Beispiel B2: Beispiel B1 wird wiederholt, mit der Ausnahme, dass anstelle von Di-(2-methyl-3-buten-2-yl)-dicarbonat die äquivalente Menge Di-(2-methyl-3-buten-2-yl)-dicarbonat aus Beispiel A1 verwendet wird. Man erhält somit die Verbindung der Formel



Analyse:

¹H-NMR (CD₂Cl₂): 7,75 (m, 4H); 7,50 (m, 6H); 2,71 (s, 2H); 1,52 (s, 12H)

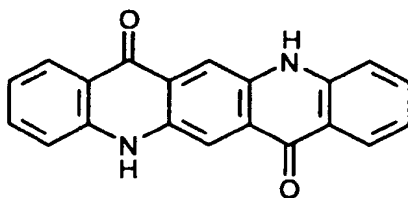
Beispiel B3: Beispiel B1 wird wiederholt, mit der Ausnahme, dass anstelle von Di-(2-methyl-3-buten-2-yl)-dicarbonat die äquivalente Menge Di-(3-methyl-2-buten-1-yl)-dicarbonat aus Beispiel A3 verwendet wird. Man erhält somit die Verbindung der Formel



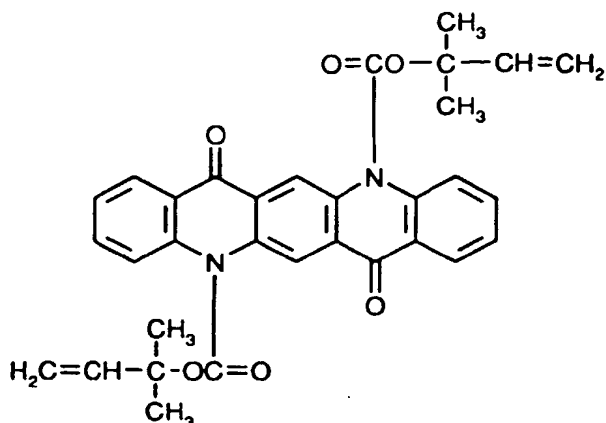
Analyse:

¹H-NMR (CD₂Cl₂): 7,71 (m, 4H); 7,48 (m, 6H); 5,20 (t, 2H); 4,70 (d, 4H); 1,73 (s, 6H); 1,63 (s, 6H)

Beispiel B4: Beispiel B1 wird wiederholt, mit der Ausnahme, dass anstelle des Pyrrolo-[3,4-c]pyrrols die äquivalente Menge des Chinacridons der Formel



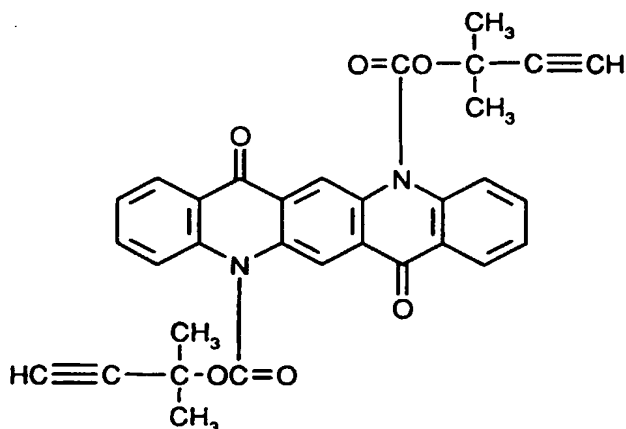
verwendet wird. Man erhält somit die Verbindung der Formel



Analyse:

$^1\text{H-NMR}$ (CD_2Cl_2): 8,75 (m, 2H); 8,35 (m, 2H); 7,86 (m, 2H); 7,72 (m, 2H); 7,40 (m, 2H); 6,36 (dd, 2H); 5,43 (d, 2H); 5,32 (d, 2H); 1,77 (s, 6H); 1,76 (s, 6H)

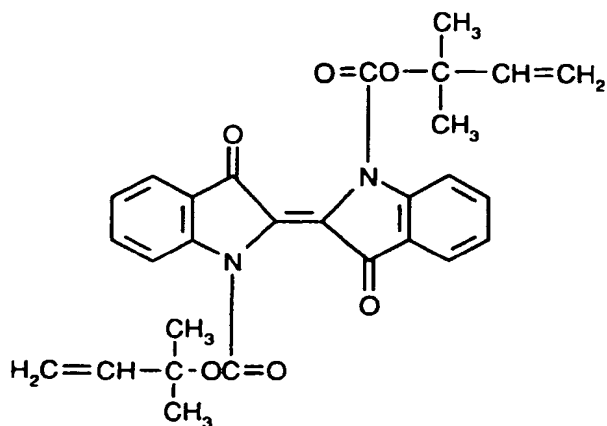
Beispiel B5: Beispiel B4 wird wiederholt, mit der Ausnahme, dass anstelle von Di-(2-methyl-3-buten-2-yl)-dicarbonat die äquivalente Menge Di-(2-methyl-3-buten-2-yl)-dicarbonat verwendet wird. Man erhält somit die Verbindung der Formel



Analyse:

^1NMR (CD_2Cl_2): 8,78 (s, 2H); 8,33 (d, 2H); 7,93 (d, 2H); 7,74 (t, 2H); 7,42 (t, 2H); 2,89 (s, 2H); 1,87 (s, 12H)

Beispiel B6: Einer Suspension von 1 g ($3,8 \times 10^{-3}$ Mol) Indigo in 40 ml Tetrahydrofuran werden 0,1 g ($8,2 \times 10^{-4}$ Mol) Dimethylaminopyridin und 1,85 g ($7,6 \times 10^{-3}$ Mol) Di-(2-methyl-3-buten-2-yl)-dicarbonat zugegeben. Es wird über Nacht unter Argon bei Zimmertemperatur gerührt, die Lösung danach filtriert und das Filtrat eingengt. Durch Zugabe von Pentan zum Rückstand fällt eine violette feste Substanz aus, die abfiltriert und im Vakuumtrockenschrank getrocknet wird. Man erhält somit 0,77 g (42 % d.Th.) der Verbindung der Formel

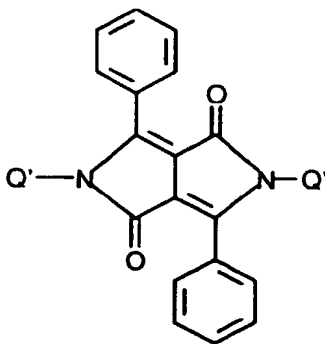


Analyse:	C	H	N
Berechnet:	69,12 %	5,39 %	5,76 %
Gefunden:	68,65 %	5,64 %	5,68 %

C) Applikationsbeispiele

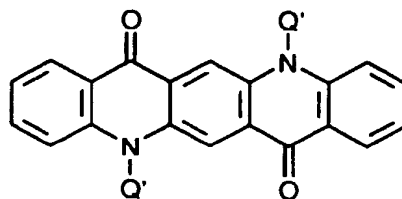
Durch Erhitzen der in der ersten Kolonne der nachfolgenden Tabelle angegebenen Produkte auf die unter T angegebene Mittelpunkttemperatur, bei einer Aufheizrate von 10°C/Min, werden die entsprechenden Pigmente (Produkte der angegebenen Formeln, worin Q' Wasserstoff bedeutet) zurückgebildet.

a) Pyrrolo[3,4-c]pyrrole



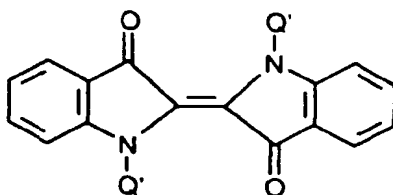
Bsp.	Produkt	Temperatur
	Q'	T
C1	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \parallel \quad \\ -\text{CO}-\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	125,8°C
C1a	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \parallel \quad \\ -\text{CO}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	177,9°C
	Vergleich	

b) Chinacridone



Bsp.	Produkt	Temperatur
	Q'	T
C2	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \parallel \quad \\ -\text{CO}-\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	124,8°C
C2a	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \parallel \quad \\ -\text{CO}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	185,1°C
	Vergleich	

C) Indigo



Bsp.	Produkt	Temperatur
	Q'	T
C3	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \parallel \quad \\ -\text{CO}-\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	165,0°C
C3a	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \parallel \quad \\ -\text{CO}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	197,5°C
	Vergleich	

Patentansprüche

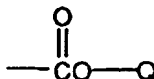
1. Verbindungen der Formel



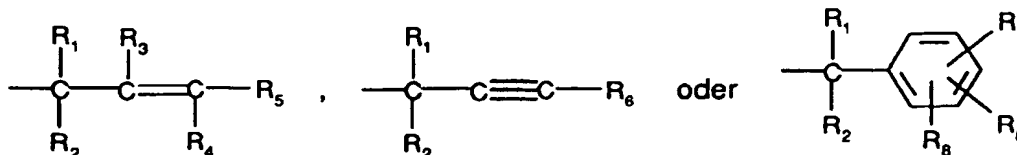
worin x eine ganze Zahl zwischen 1 und 4 bedeutet,

A für den Rest eines Chromophors der Chinacridon-, Anthrachinon-, Perylen-, Indigo-, Chinophthalon-, Isoindolinon-, Isoindolin-, Dioxazin, Phthalocyanin, Diketopyrrolopyrrol- oder Azoreihe steht, der x mit B verbundene N-Atome, vorzugsweise mit mindestens einer unmittelbar benachbarten oder konjugierten Carbonylgruppe, enthält.

B für eine Gruppe der Formel



steht, und, wenn x 2, 3 oder 4 bedeutet, auch ein-, zwei- oder dreimal Wasserstoff sein kann, wobei Q eine Gruppe der Formel



ist, worin

R₁ und R₂ unabhängig voneinander Wasserstoff, C₁-C₂₄-Alkyl, durch O, S oder N(R₉)₂ unterbrochenes C₁-C₂₄-Alkyl, C₃-C₂₄-Alkenyl, C₃-C₂₄-Alkinyl, C₄-C₁₂-Cycloalkyl, C₄-C₁₂-Cycloalkenyl, unsubstituiertes oder durch C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Alkoxy, Halogen, Cyano oder Nitro substituiertes Phenyl oder Biphenyl bedeuten,

R_3 , R_4 und R_5 unabhängig voneinander Wasserstoff, C_1 - C_{24} -Alkyl oder C_3 - C_{24} -Alkenyl sind,

R_6 Wasserstoff, C_1 - C_{24} -Alkyl, C_3 - C_{24} -Alkenyl oder eine Gruppe der Formel



ist,

R_7 und R_8 unabhängig voneinander Wasserstoff, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, Halogen, Cyano, Nitro, $N(R_9)_2$ unsubstituiertes oder durch Halogen, Cyano, Nitro, C_1 - C_6 -Alkyl oder C_1 - C_6 -Alkoxy substituiertes Phenyl bedeuten,

R_9 und R_{10} C_1 - C_6 -Alkyl, R_{11} Wasserstoff oder C_1 - C_6 -Alkyl und R_{12} Wasserstoff, C_1 - C_6 -Alkyl, unsubstituiertes oder durch C_1 - C_6 -Alkyl substituiertes Phenyl sind.

2. Verbindungen gemäss Anspruch 1 der Formel I, worin R_1 C_1 - C_{24} -Alkyl, C_3 - C_{24} -Alkenyl, C_3 - C_{24} -Alkynyl, unsubstituiertes oder durch C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, Halogen, Cyano oder Nitro substituiertes Phenyl und R_6 C_1 - C_{24} -Alkyl oder C_3 - C_{24} -Alkenyl bedeuten.

3. Verbindungen gemäss Anspruch 1, der Formel I, worin

R_1 und R_2 Methyl sind,

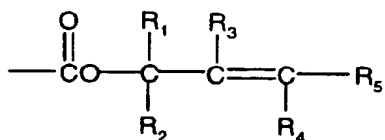
R_3 , R_4 und R_5 unabhängig voneinander Wasserstoff oder C_1 - C_{12} -Alkyl bedeuten,

R_6 C_1 - C_6 -Alkyl ist und

R_7 und R_8 unabhängig voneinander Wasserstoff, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, Halogen, Cyano, Nitro, $N(R_9)_2$ oder Phenyl, bedeuten.

4. Verbindungen gemäss Anspruch 3, der Formel I, worin

B eine Gruppe der Formel

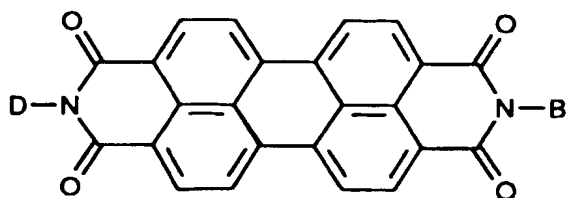


ist,

R_1 und R_2 Methyl und R_3 , R_4 und R_5 unabhängig voneinander Wasserstoff oder C_1 - C_{12} -Alkyl bedeuten.

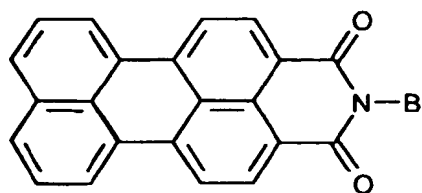
5. Verbindungen gemäss Anspruch 1 ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus

a) Perylencarbonsäureimiden der Formel



(IIa)

oder



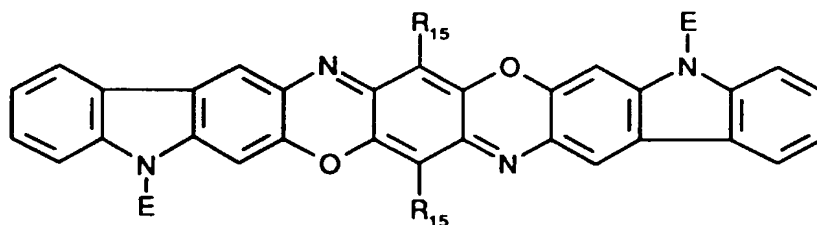
(IIb),

worin D Wasserstoff, C₁-C₆-Alkyl, unsubstituiertes oder durch Halogen oder C₁-C₆-Alkyl substituiertes Phenyl, Benzyl oder Phenethyl oder B bedeutet,
b) Chinacridonen der Formel



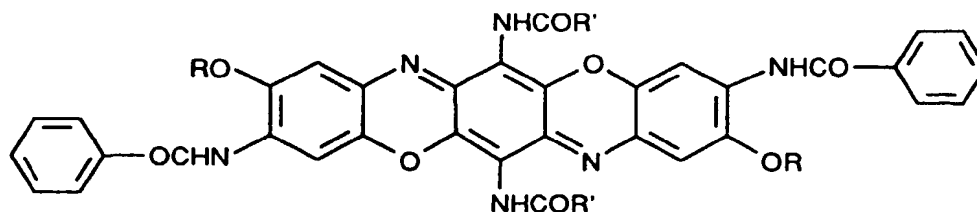
(III),

worin R₁₃ und R₁₄ unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, C₁-C₂₄-Alkyl, C₁-C₆-Alkoxy oder Phenyl ist,
c) Dioxazinen der Formel



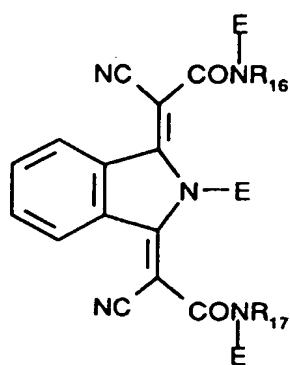
(IV),

worin R₁₅ Wasserstoff, Halogen oder C₁-C₂₄-Alkyl ist,
oder der Formel

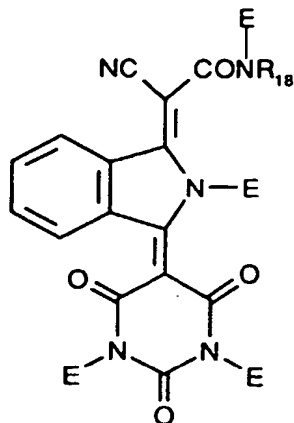


(IVa)

worin R und R' unabhängig voneinander C₁-C₄-Alkyl sind,
d) Isoindolinen der Formeln

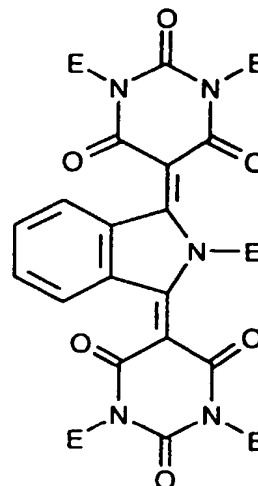


(V)



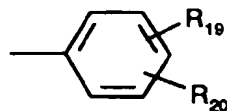
(VI)

oder

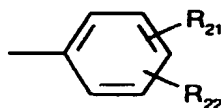


(VII)

worin R_{16} eine Gruppe



R_{17} Wasserstoff, C_1 - C_{24} -Alkyl, Benzyl oder eine Gruppe

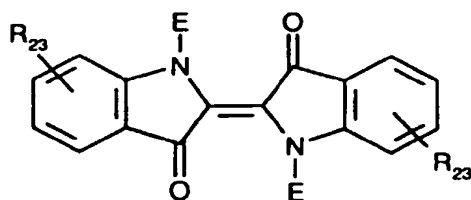


bedeutet

R_{18} die gleiche Bedeutung wie R_{16} hat,

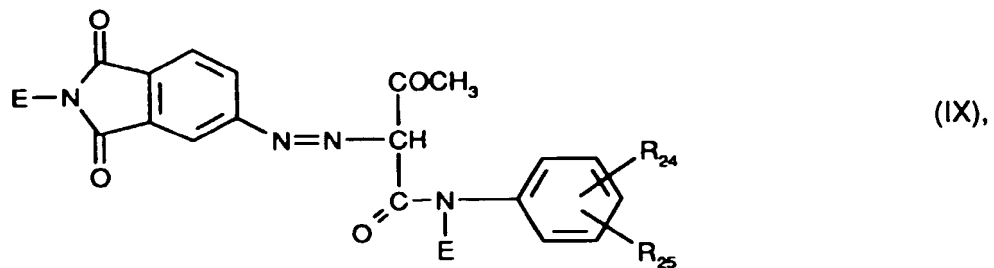
R_{19} , R_{20} , R_{21} und R_{22} unabhängig voneinander Wasserstoff, C_1 - C_{24} -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, Halogen oder Trifluormethyl bedeuten,

e) Indigoderivate der Formel

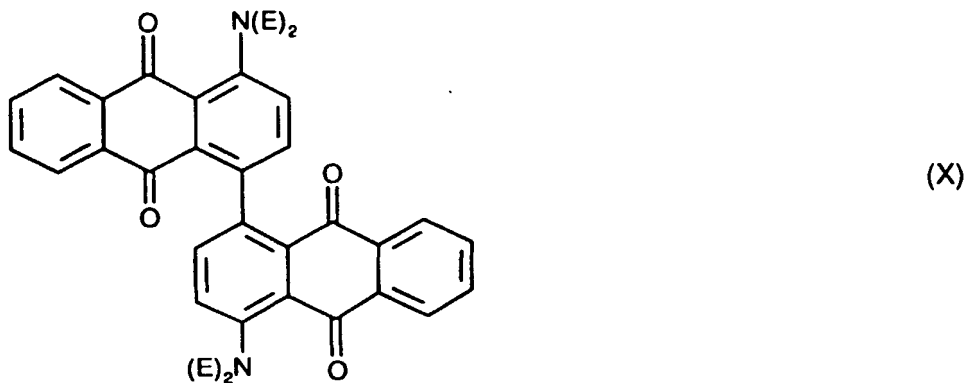


(VIII),

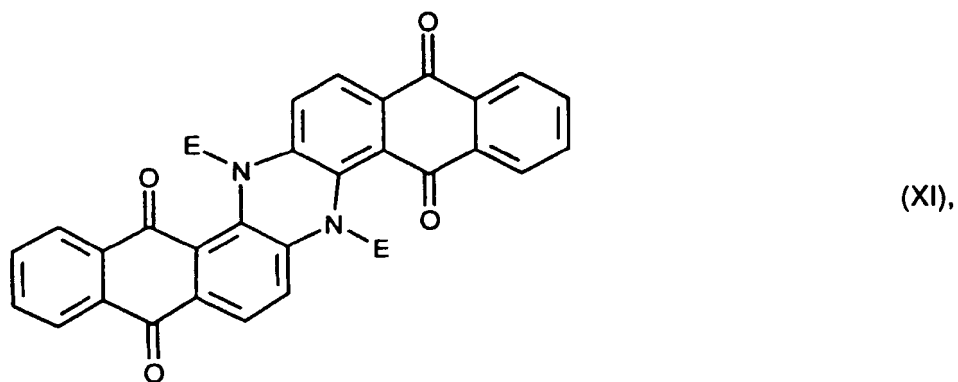
worin R_{23} Wasserstoff, CN, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy oder Halogen bedeutet,
f) Benzimidazoln-Azoverbindungen der Formel



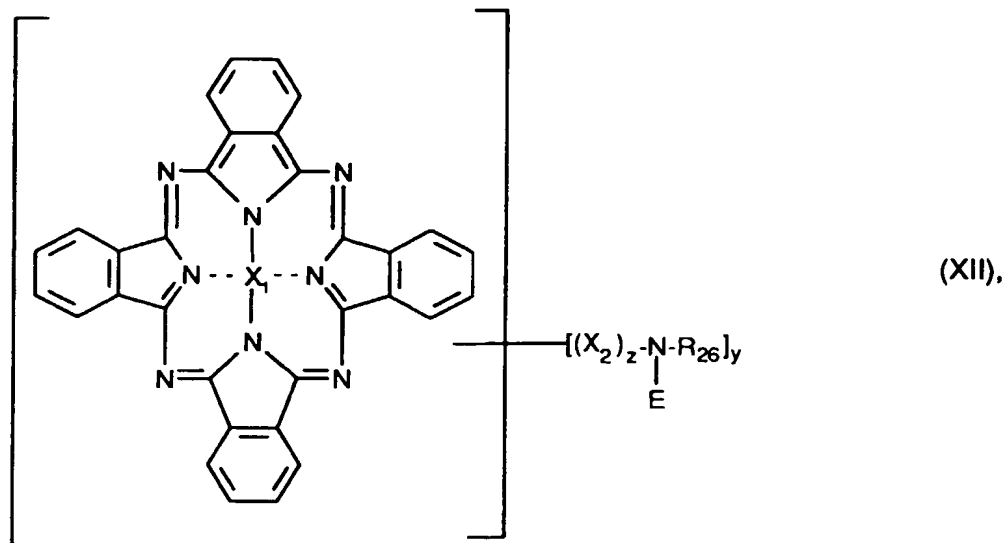
worin R_{24} und R_{25} unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, C_1 - C_6 -Alkyl oder C_1 - C_6 -Alkoxy sind,
g) anthrachinoiden Verbindungen der Formel



oder

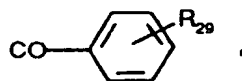


h) Phthalocyaninen der Formel



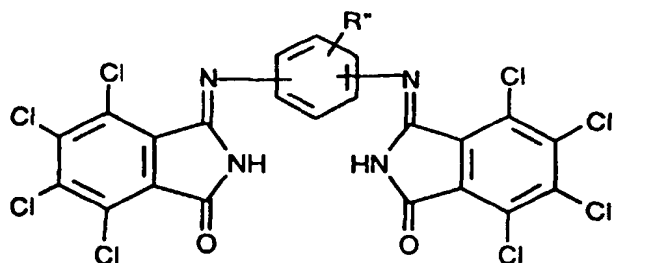
worin

25 X_1 H_2 , ein zweiwertiges Metall ausgewählt aus der Gruppe Cu(II), Zn(II), Fe(II), Ni(II), Ru(II), Rh(II), Pd(II), Pt(II), Mn(II), Mg(II), Be(II), Ca(II), Ba(II), Cd(II), Hg(II), Sn(II), Co(II) oder Pb(II) oder ein zweiwertiges Oxometall ausgewählt aus der Gruppe V(O), Mn(O) oder TiO,
 X_2 -CH(R_{24})-, -CO- oder -SO₂-
 R_{26} Wasserstoff, C₁-C₆-Alkyl, -N(E) R_{27} , -NHCO R_{28} , -CO R_{28} oder



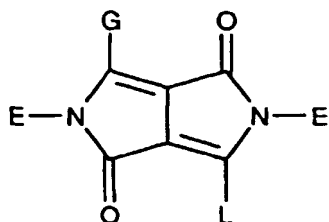
35 R_{27} Wasserstoff oder C₁-C₆-Alkyl, R_{28} C₁-C₆-Alkyl und R_{29} Wasserstoff, Halogen, C₁-C₆-Alkyl oder C₁-C₆-Alkoxy bedeuten,
 z für Null oder 1 und y für eine Zahl von 1 bis 4 stehen,

40 i) Isoindolinone der Formel



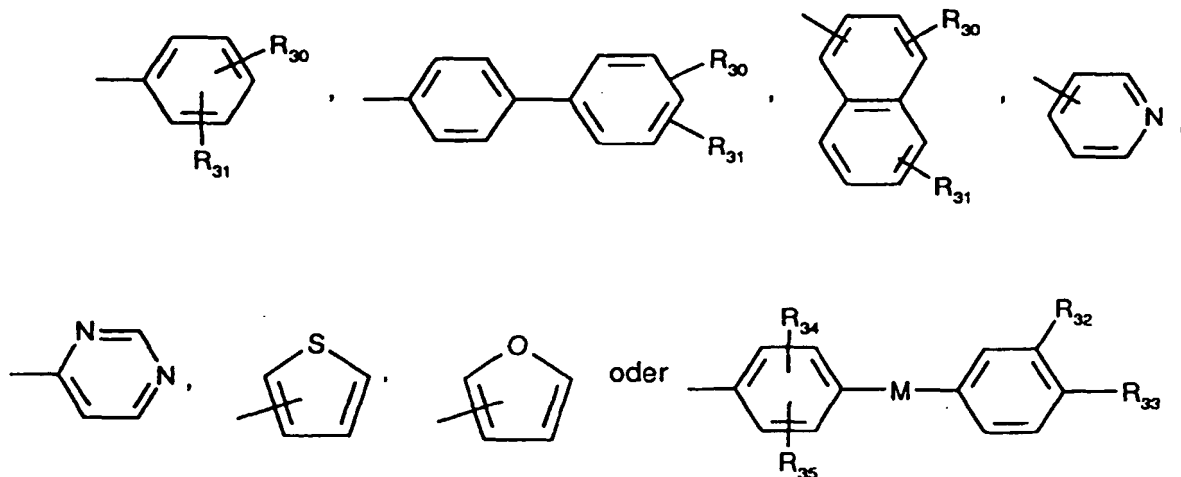
worin R'' Wasserstoff oder C₁-C₄-Alkyl ist,
 und

55 j) Pyrrolo[3,4-c]pyrrolen der Formel



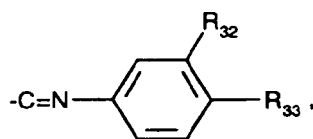
(XIII),

worin G und L unabhängig voneinander für eine Gruppe der Formel



stehen, worin

R_{30} und R_{31} unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, C_1 - C_{24} -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_1 - C_{18} -Alkylmercapto, C_1 - C_{18} -Alkylamino, -CN, -NO₂, -Phenyl, Trifluormethyl, C_5 - C_6 -Cycloalkyl, -C=N-(C_1 - C_{24} -Alkyl),



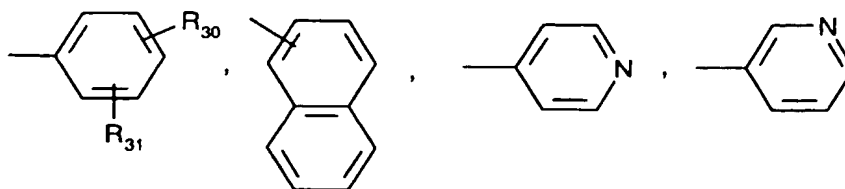
Imidazolyl, Pyrrazolyl, Triazolyl, Piperazinyl, Pyrrolyl, Oxazolyl, Benzoxazolyl, Benzthiazolyl, Benzimidazolyl, Morpholiny, Piperidinyl oder Pyrrolidinyl bedeuten, M -CH₂-, -CH(CH₃)-, -C(CH₃)₂-, -CH=N-, -N=N-, -O-, -S-, -SO-, -SO₂- oder -NR₃₆- ist, R_{32} und R_{33} unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, C_1 - C_6 -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy oder -CN sind, R_{34} und R_{35} unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen oder C_1 - C_6 -Alkyl und R_{36} Wasserstoff oder C_1 - C_6 -Alkyl bedeuten,

wobei in den obenerwähnten Formeln E jeweils Wasserstoff oder B bedeutet, mit der Massgabe, dass E in jeder Formel mindestens einmal B ist, und B die in Anspruch 1 angegebene Bedeutung hat.

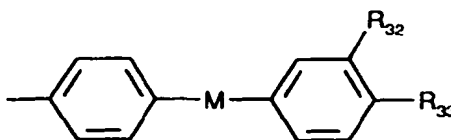
6. Verbindungen gemäss Anspruch 5 ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus

Chinacridonen der Formel III, worin R_{13} und R_{14} unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor oder Methyl bedeuten, oder

Pyrrolo[3,4-c]pyrrolen der Formel XIII, worin G und L gleich sind und eine Gruppe der Formel



oder



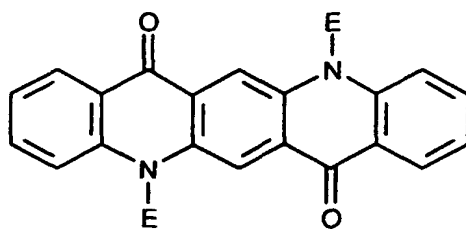
sind,

worin R_{30} und R_{31} unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, Brom, C_1 - C_4 -Alkyl, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_1 - C_6 -Alkylamino, CN oder Phenyl bedeuten,

M -O-, -NR₃₆-, -N=N- oder -SO₂- ist,

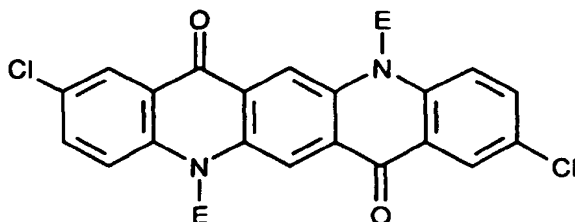
R_{32} und R_{33} Wasserstoff und R_{36} Wasserstoff, Methyl oder Ethyl bedeuten, oder anthrachinoiden Verbindungen der Formel XI, wobei E in den Formeln III, XIII und XI jeweils die in Anspruch 5 angegebene Bedeutung hat.

7. Verbindungen gemäss Anspruch 4 der Formeln



(XIV)

oder

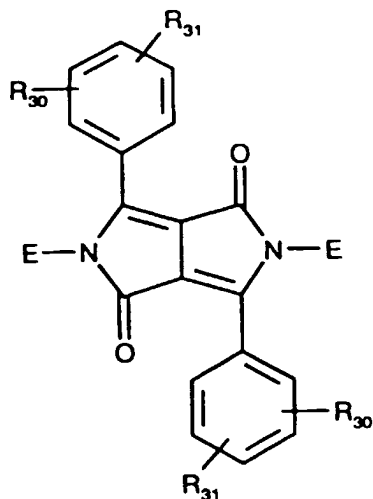


(XV),

worin E Wasserstoff oder B bedeutet, mit der Massgabe, dass E in jeder Formel mindestens einmal B ist, und B

die in Anspruch 4 angegebene Bedeutung hat.

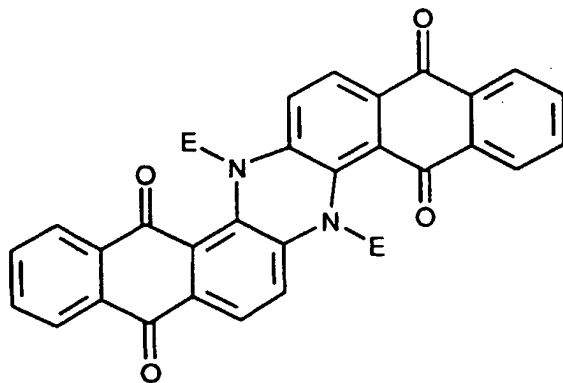
8. Verbindungen gemäss Anspruch 4 der Formel



(XVI),

worin R_{30} und R_{31} unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl, tert.-Butyl, Chlor, Brom, CN oder Phenyl bedeuten, und
E Wasserstoff oder B bedeutet, mit der Massgabe, dass E mindestens einmal B ist, und B die in Anspruch 4 angegebene Bedeutung hat.

9. Verbindungen gemäss Anspruch 4 der Formel



(XI),

worin E Wasserstoff oder B bedeutet, mit der Massgabe, dass E mindestens einmal B ist, und B die in Anspruch 4 angegebene Bedeutung hat.

10. Hochmolekulares organisches Material enthaltend in der Masse eine Verbindung der Formel I gemäss Anspruch 1 als Fluoreszenzfarbstoff.

11. Hochmolekulares organisches Material enthaltend in der Masse ein in situ durch thermischen Abbau einer löslichen Verbindung der Formel I gemäss Anspruch 1 erzeugtes Pigment der Formel $A(H)_x$, worin A und x die in Anspruch 1 angegebene Bedeutung haben.

12. Thermo-, photo- oder chemosensitives Aufzeichnungsmaterial enthaltend eine Verbindung der Formel I gemäss Anspruch 1.

13. Photo- und elektrolumineszente Materialien enthaltend eine Verbindung der Formel I gemäss Anspruch 1.

14. Verfahren zur Kristallmodifikationsumwandlung von chromophoren der Formel

5



(XVII)

durch Umsetzung in Verbindungen der Formel I gemäss Anspruch 1 und thermische Behandlung bei Temperaturen zwischen 100 und 170°C der erhaltenen Verbindungen der Formel I.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 81 0476

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 654 506 A (CIBA-GEIGY AG) * Seite 3, Zeile 40 - Zeile 45 * * Seite 19, Zeile 9 - Zeile 15 * * Seite 19, Zeile 16 - Zeile 21; Beispiel 8 *	1,5,6, 10,11	C09B69/08 C09B1/00 C09B7/02 C09B29/036 C09B5/62 C09B19/02 C09B47/26 C09B57/04 C09B7/00 C09B48/00
Y	---	12	
D,A	EP 0 648 770 A (CIBA-GEIGY AG) * Seite 6, Zeile 42 - Zeile 50 * * Seite 7, Zeile 35 - Zeile 40 * * Seite 12, Zeile 12 - Zeile 13 * * Seite 13, Zeile 8 - Zeile 34 * * Seite 13, Zeile 39 - Zeile 44 * * Anspruch 5 * * Anspruch 11 *	1,5,6,8, 10,11, 13,14	
Y	---	12	
D,A	EP 0 648 817 A (CIBA-GEIGY AG) * Seite 8, Zeile 49 - Zeile 56 * * Seite 13, Zeile 50 - Zeile 51 * * Seite 14, Zeile 44 - Seite 15, Zeile 15 *	1,5-7, 10,11, 13,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) C09B
Y	-----	12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10. Dezember 1996	Prüfer Ketterer, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 150 01.02 (POM/03)